Zeszyt poświęcony nawozom azotowym.

Nr. 5. Niedziela, dnia 4 lutego 1923. Rok LV.

ROLNIK

TYGODNIK ROLNICZY ILUSTROWANY

Adres Redakcji: Lwów, ul. Kopernika l. 20.

Adres Administracji: Księgarnia Polska, Lwów, ul. Chorążczyzna l. 27. I.

Oddział warszawski: Z. Wawrzynowicz, Piękna 16 b, m. 17, tel. 280—25.

Rękopisów, także i nieprzyjętych Redakcja nie zwraca.

poświęcony sprawom gospodarstwa wiejskiego z jego wszelkiemi gałęziami.

Organ urzędowy Towarzystwa Gospodarskiego.

Redaktor naczelny

Prof. Bronisław Janowski.

Prenumerata kwartalna: Równowartość ćwierć korca żyta (w tygodniu bieżącym Mk 22.000). Dla członków Towarzystwa Gospodarskiego we Lwowie 10% opustu.

Ogłoszenia: Za 1 mm o szerokości trzyłamowej Mk 300·—, na pierwszej stronie okładki Mk 450·—; drobne za 1 słowo Mk 200·— minimalnie Mk 3.000·—. Należytość za drobne ogłoszenia należy przysłać z góry.

Zobowiązania prenumeratorów ustają dopiero z chwilą odwołania prenumeraty.

TREŚĆ:

Wobec doniosłego znaczenia, jakie w dzisiejszych warunkach gospodarczych przedstawiają nawozy azotowe i ich produkcja dla naszego rolnictwa, poświęcamy dzisiejszy zeszyt specjalnie tej kwestji, ze szczególnem uwzględnieniem azotniaku, jako nawozu, produkowanego w naszem Państwie.

REDAKCJA.

INŻ. M. LITYŃSKI.

„Kwestja azotowa w Polsce".

Nasze rolnictwo przedwojenne na rozmaitym stało stopniu intensywności w poszczególnych dzielnicach; ten stopniowy podział rozmiarów kultury rolniczej utrzymał się jeszcze i dzisiaj, a miarą jego wysokości jest przedewszystkiem zapotrzebowanie nawozów mineralnych. Najwyżej pod tym względem stało ks. Poznańskie, oraz ziemie zaboru pruskiego poza jego obszarem, znacznie niżej Małopolska (dawna Galicja), b. Królestwo Kongresowe, Litwa, Białoruś i Wołyń. Że wysokość produkcji rolniczej stoi w prostym stosunku do zapotrzebowania rolnictwa odnośnie do nawozów mineralnych, nie potrzeba tego udowadniać. Dość przejrzeć statystykę poszczególnych naszych dzielnic lub szereg broszur, traktujących wyczerpująco w tej sprawie.*) Przedstawienie kwestji azotowej w Polsce opierać musimy jedynie tylko na danych, jakich nam udziela materjał przedwojenny. Warunki wojenne będą aż nadto anormalne, aby zestawienia zebrane mogły stanowić wystarczający operat statystyczny.

Zapotrzebowanie nawozów azotowych, podobnie zresztą jak wogóle zapotrzebowanie wszystkich nawozów mineralnych, zależy przedewszystkiem od stanu kultury rolniczej gospodarstw, ceny handlowej nawozów, nie mniej zaś od cen produktów rolniczych, pozbywanych jako rezultat działania tych nawozów. Nie mówimy tu już o zależności od czynników ekonomiczno socjalnych, któremi w pierwszym rzędzie staje się z konieczności, n. p. reforma rolna.

W Poznańskiem stosowano nawozy azotowe w znacznie szerszej mierze (średnio 52 kg na ha) aniżeli w innych krajach państwa niemieckiego (średnio 39 kg na ha). Przy tej intensywności nawożenia w Poznańskiem, zużycie Kongresówki i Małopolski przedstawia się bardzo nisko. Nawozów azotowych wypadało tam na ha 2·6—5·0 kg.

Małopolska zachodnia nawoziła obficiej w porównaniu do wschodniej, stosując przeważnie nawozy azotowe, podczas gdy ta ostatnia zużywała przeważnie nawozy potasowe.

Ogólnie biorąc, zużywano u nas rocznie następujące ilości nawozów:

*) Dr. Ignacy Rosiński: „Stosunki nawozowe na ziemiach Polskich". 1920 r.

fosforowych	103.523	wag. po 10 tonn
potasowych	62.649	„ „ 10 „
azotowych	26.195	„ „ 10 „

Jak z tego pobieżnego choćby zestawienia widać, zużycie nawozów azotowych, w porównaniu do innych pokarmów mineralnych, przedstawiało się prawie najgorzej, co z tem większem zdziwieniem stwierdzić należy, ponieważ gleby nasze, nie mówiąc już o potrzebach roślin, cierpią przedewszystkiem na brak azotu. Obecnie sytuacja, zdaje się nieco poprawiać na korzyść tego ostatniego; wpływa na to przedewszystkiem możność uzyskania taniego azotu, otrzymywanego z własnej rodzimej produkcji polskiej.

Intensywność nawożenia azotowego nie może wszakże natychmiast podnieść się do wyżyn, które jej nakreśla rachunek; jesteśmy zanadto bliscy wypadków wojennych, które naruszyły normalny bieg życia rolniczego wszędzie, u nas bodaj czy nie najwięcej, dlatego nie wyjdziemy *maximum* poza równoległą w innych krajach, stojących na podobnych ekonomiczno społecznych podstawach. Hamulcem jest tu brak surowca nawozowego i opałowego, stałe trudności transportowe, wreszcie koszta produkcji, z czem nierozwiązalnie związane są ceny nawozów.

Zbyteczne byłoby może dodawać, że w ostatnich latach stanęliśmy bardzo prędko na zadowalniającym w obecnych warunkach szczeblu, odnośnie do produkcji azotowej. Wspomnę tu tylko o przyjęciu, na mocy konwencji genewskiej, wraz z Górnym Śląskiem fabryki związków azotowych w Chorzowie, jako własności państwowej, oraz puszczenia w nich zbudowanej przez prof. I. Mościckiego fabryki „Azot" w Borach pod Jaworznem.

Pozyskanie zapomnianych już źródeł azotu krajowego uniezależnia nas gospodarczo i politycznie, nie mówiąc już o doniosłości tej sprawy w związku z aprowizacją kraju. Stosunkowo na znaczniejsze ryzyko narażona byłaby saletra, ponieważ, sprowadzając znaczne podniesienie plonów, pozwala na pokrycie wysokiej ceny kupna. Okazało się jednak, że azotniak wapniowy może z powodzeniem zastępować saletrę w tych wszystkich wypadkach, w których stosuje się ją bezpośrednio przed siewem. Saletra, jako zagraniczny drogi nawóz azotowy, posiadać więc może zastosowanie przy pogłównej potrząsce, szczególnie u buraków cukrowych, które jako wysoko cenny produkt rolniczy w zupełności opłacają jej stosowanie. Poza tem uprawa buraków cukrowych stanowi o bogactwie krajowym, popierając prze-

Z. L.

O wiązaniu azotu w przemyśle.

Przy wyładowaniach elektrycznych w atmosferze powstają tlenki azotu, na skutek utlenienia się pewnej części azotu powietrza tlenem atmosferycznym. Z parą wodną, znajdującą się w atmosferze, dają one kwas azotowy, wypłukiwany przez opady z atmosfery i dostarczany glebie. Ilości związanego w ten sposób azotu wynoszą w naszych warunkach klimatycznych na rok i ha do kilku kg azotu, nie mają więc dla rolnictwa praktyczniejszego znaczenia. Co najwyżej uzyskane tą drogą ilości kwasu azotowego (łącznie ze spłukiwanym również z atmosfery amoniakiem) wyrównać mogą straty, spowodowane wypłukiwaniem azotanów z gleby. W krajach tropikalnych bywają w ten sposób uzyskiwane większe ilości kwasu azotowego, które muszą już być poważniej brane w rachubę,

Ta, w przyrodzie przebiegająca, reakcja zastosowana została w przemyśle do wiązania azotu atmosferycznego. Metodę bezpośredniego utleniania azotu powietrza aż do kwasu azotowego użyto do produkcji saletry wapniowej, czyli norweskiej i saletry amonowej. Reakcja azotu z tlenem odbywa się tu w piecach elektrycznych rozmaitych konstrukcji, opartych jednak na wspólnych zasadach. Do pieców tych, w których łuk Volty wytwarza temperaturę około 3000 stopni C, doprowadza się ogrzane powietrze, którego azot ulega częściowo utlenieniu tlenem tegoż powietrza na tlenek azotu N O. W tej temperaturze 3000° uzyskuje się największą wydatność tworzenia się tlenku azotu, bo około 5% objętości wprowadzonego powietrza. Tlenek azotu, związek endotermiczny, a zatem mogący istnieć tylko w temperaturach wysokich, mający ponadto jedną wartościowość nienasyconą (NO), jest związkiem ogromnie nietrwałym, bardzo łatwo rozkładającym się w niższych temperaturach. Ponieważ celem dalszego kontynuowania reakcji, t. j. dalszego utlenienia na dwutlenek azotu, musi się go przeprowadzić do temperatur niskich (około 50 stopni), należy to oziębienie uskutecznić w jak najszybszem tempie, by po prostu nie dać mu czasu do rozłożenia się z powrotem. To ochładzanie mieszaniny gazów, zawierającej tlenek azotu, odbywa się częściowo w odleglejszych częściach pieca, częściowo podczas dalszego przeprowadzania jej przewodami do t. zw. wież utleniających. W tych ostatnich odbywa się samorzutnie dalsze utlenianie się tlenku azotu na dwutlenek NO_2, będący bezwodnikiem azotowo-azotawym. Z wież utleniających przechodzi on następnie do tak zw. wież pochłaniających, gdzie przy zastosowaniu zasady przeciwprądu odbywa się reakcja jego z wodą na mieszaninę kwasu azotowego i azotawego. Stąd kwas azotowy, będący związkiem trwałym i rozpuszczający się w wodzie, bywa przez nią odprowadzany do zbiorników z wapnem, nietrwały zaś kwas azotawy rozkłada się z powrotem na tlenki i dwutlenki azotu, które w dalszym ciągu znów utleniają się na kwas azotowy i azotawy, tak, iż ostatecznie cały tlenek azotu przeprowadzany bywa w kwas azotowy, coraz bardziej skoncentrowany (40—50%). W zbiornikach granitowych natrafia kwas azo-

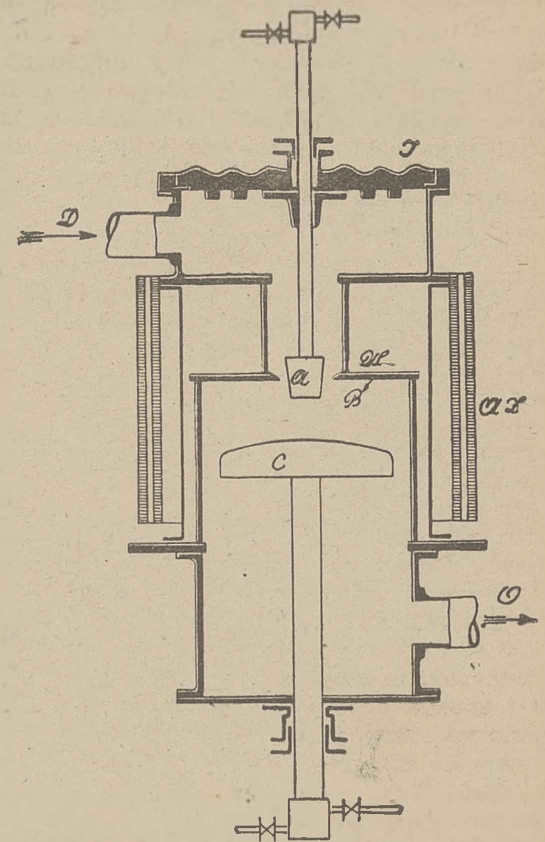
myśl i oddając cukier, mogący służyć jako poszukiwany środek wywozowy.

Na zużycie nawozów azotowych wpływa niewątpliwie sprawa przeprowadzanej zmiany posiadania ziemi na korzyść mniejszej własności. Nie przesądzając faktu, że włościanie przy podniesieniu kultury rolniczej zaczną intensywniej nawozić swoje role i łąki, to przecież główna konsumcja azotu leży dziś przedewszystkiem w ręku własności większej. Własność mała, posiadająca większość ziem uprawnych i łąk, (Małopolska 78% ziemi ornej i 84 łąk i pastwisk)*) stoi tutaj daleko poza właściwemi sposobami stosowania azotu, szczególnie odnośnie do pól ornych, gdyż łąki i pastwiska nawożenia azotowego potrzebują niewiele. Dotychczas jest ona czynnikiem ograniczającym konsumcję nawozów.

Ruina wielu gospodarstw, szczególnie Małopolski, Królestwa i Kresów, spowodowana wojną, prowadzoną przedewszystkiem na tych ziemiach, przyczynia się nie mniej do ograniczenia konsumcji azotu, jakkolwiek posiadamy go obecnie w kraju dosyć. Warunki tych gospodarstw przemawiają same za siebie, spodziewać się wszakże należy, że niebawem ta choroba zostanie przy usilnej pracy uleczona.

Jako na jedno ze źródeł otrzymywania nawozów azotowych, zwracano już uwagę na zużytkowanie pokładów torfowych, których w naszym państwie nie brakuje**). Pozwala to na tanią produkcję krajową siarczanu amonowego przy równoczesnem korzystaniu z powstających przytem gazów wybuchowych, mogących zwiększyć produkcję nawozów azotowych, otrzymywanych przy zużytkowaniu azotu powietrza. W Niemczech przeróbka azotu torfów stoi już bardzo wysoko, dzięki pracy obu twórców przemysłu azotniaku wapniowego prof. Franka i Dr. Caro.

Powołując się na odbitkę z miesięcznika „Azotan" Nr. 1—12 1919, „W sprawie azotowej w Polsce" Prof. Ignacego Mościckiego, sprawa, objęta tytułem niniejszego artykułu, rozwiązana być może zdaniem tego uczonego, w sposób następujący: 1) Metoda bezpośredniego utleniania azotu atmosferycznego do kwasu azotowego (Birkelandl, Mościcki), jako wymagająca wielkiej ilości energji elektrycznej, może być ekonomicznie użyta jedynie przy eksploatacji zmiennej energji odpadkowej, otrzymywanej z powodu zmiennego obciążenia elektrowni okręgowych. 2) Metoda wiązania azotu do cjanamidu zapomocą karbidu (Frak-Caro, Carlson) nie jest najekonomiczniejszą, bo zużywa dużo surowców, które się łącznie z potrzebną energją wyrażają wartością 43_3, tonn węgla na tonnę związanego azotu. Wobec przyłączenia do Polski fabryki w Chorzowie, posiadamy już do rozporządzania potrzebny koks, służący jako jeden z głównych



Schematyczny rysunek pieca prof. I. Mościckiego.
A — elektroda wewnętrzna, *B* — elektroda zewnętrzna, *C* — ciało chłodzące, *D* -- dopływ powietrza, *O* — odpływ gazów z pieca, *I* — izolator, *AŻ* — uzwojenie wytwarzające pole magnetyczne, *M* — przestrzeń przepływana przez wodę, chłodzącą elektrodę zewnętrzną.

surowców. Sprawa zużytkowania wspomnianej metody jest dziś bodaj najaktualniejsza. 3) Metoda wiązania azotu do azotku glinu (Serpeck) w naszych warunkach obecnie nieaktualna. 4) Metoda bezpośredniej elektrochemicznej syn-

*) Dr. Ignacy Rosiński: „Stosunki nawozowe na Ziemiach Polskich" 1920 r.

**) Inż. R. Łubkowski, Tyg. Rol. Nr. 3 i 4 w r. 1914.

towy na węglan wapnia, rozpuszcza go, tworząc roztwór azotanu wapniowego. Roztwór ten zagęszcza się przez odparowanie aż do zawartości około 80% Oa $(NO_3)_2$, wykrystalizowuje się i jako t. zw. saletrę norweską o 13—13·5% azotu puszcza się po uprzedniem rozdrobnieniu w handel. W podobny sposób, z tą tylko różnicą, że kwas azotowy zobojętnia się nie wapnem, lecz amoniakiem, wytwarza się saletrę amonową o 35% azotu.

Dobrą stroną metody bezpośredniego utleniania azotu atmosferycznego do kwasu azotowego jest to, iż prócz wody i powietrza nie wymaga żadnych innych surowców. Również spotrzebowuje ona najmniej robocizny z powodu zmechanizowania całego ruchu; natomiast, pod względem zużycia energji elektrycznej, stoi pośrod wszystkich innych metod na pierwszem miejscu. Może przeto mieć znaczenie tylko tam, gdzie istnieje możność wyzyskania tanich sił wodnych do wytwarzania energji elektrycznej, a zwłaszcza przy możności zużytkowywania t. zw. energji odpadkowej, niestałej, chwilowo tylko będącej do rozporządzenia.

Drugą — obok dopiero co wspomnianej — używaną w przemyśle metodą wiązania azotu atmosferycznego jest metoda wiązania go przez karbid, czyli węglik wapnia. Produktem tej reakcji jest związek, zwany cjanamidem wapniowym, a który jest głównym składnikiem nawozu, znanego pod nazwą wapna azotowego lub azotniaku.

W procesie wytwarzania azotniaku odróżnić trzeba dwie fazy. W pierwszej wytwarza się z węgla i wapna karbid (węglik wapnia) w drugiej następuje połączenie karbidu z azotem, dające jako efekt reakcji cjanamid wapnia.

Do produkcji karbidu potrzebne są dwa surowce: węgiel i wapno. Mięszaninę ich ogrzewa się w piecu elektrycznym do temperatury 700—800 stopni C, przy której następuje połączenie ich na węglik wapnia. W utworzonym karbidzie znajdują się także resztki węgla i wapna, które nie wzięły udziału w reakcji, nadto krzemionka i drobne ilości innych związków; wszystkie one wejdą też w skład azotniaku. Węglik wapnia poddaje się następnie t. zw. azotowaniu. Polega ono na tem, iż przez ułożony w piecach elektrycznych węglik wapnia przepuszcza się przez pewien przeciąg czasu prąd czystego azotu, w temperaturze do 1000 stopni C. W tej temperaturze węglik wapnia wiąże azot, tworząc cjanamid wapniowy. Godny uwagi jest tu fakt, iż reakcja ta, jako egzotermiczna, nie wymaga ciągłego doprowadzania energji cieplnej, lecz po początkowem nagrzaniu karbidu do temp. 1000 stopni przebiega już nadal samorzutnie, utrzymując sama wysoką temperaturę. Jest to przyczyną mniejszego zapotrzebowania energji cieplnej przy produkcji wapna azotowego w porównaniu z metodą poprzednią (wytwarzania saletry norweskiej), a co zatem idzie i większej taniości tej metody wiązania azotu. Otrzymany jako końcowy produkt reakcji, cjanamid wapnia zawiera do 21% azotu. Wydobywa się go z pieców w postaci ciemnej, twardej masy, którą poddaje się następnie zmieleniu i powstały miałki proszek naoliwia olejami naftowymi lub smołowymi.

Czysty azot, potrzebny w produkcji azotniaku do reakcji azotowania, uzyskuje się z powietrza. Powietrze skrapla się najpierw w oziębiających maszynach Lindego, a na-

tezy cjanowodoru z węglowodorów i azotu (Mościcki), w dzisiejszym stadjum wyzyskania gazu ziemnego nie jest aktualna na większą skalę. Może mieć z czasem w miarę rozwoju przemysłu gazu ziemnego, duże zastosowanie. 5) Metoda syntezy amonjaku z wodoru i azotu (Haber), jakkolwiek pod względem zużycia energji najekonomiczniejsza, mogłaby być zastosowana po zebraniu bliższych danych co do rentowności i możliwości otrzymania licencji. 6) Metoda otrzymywania amonjaku, jako produktu ubocznego z węgla lub torfu przy produkcji gazu półwodnego w wielkich generatorach amonjakalnych (firma J. Pintsch), z korzyścią może być stosowane przy przeróbce krajowych złoży torfowych, poza zużyciem energji do fabrykacji materjałów wybuchowych i amunicji.

Jesteśmy tedy w kwestji azotowej w Polsce nie pierwsi, ale także i nie ostatni. Posiadamy własne fabryki, które produkcją swoją obejmują niemal wszystkie rodzaje stosowanych powszechnie nawozów azotowych. Naszemu przemysłowi chemicznemu nie mamy tedy nic do zarzucenia, ważniejszą sprawą jest odpowiednie zużycie tych nawozów przez nasze rolnictwo, które najczęściej za daleko posuwa się w kierunku stosowania nawozów fosforowych a także potasowych, ze szkodą dla produkcji, nie doceniając ważności nawożenia azotowego.

Krótka treść powyższych wywodów nie obejmuje jednak ani w części ważności i całości sprawy. Celem ich było tylko przypomnienie szerszym rolniczym warstwom oświeconym aktualności tematu, który od przeszło lat dwu wszedł na drogę realnego wykonania, a mimo tego, że tych, u których powinien być przedmiotowym, stoi jeszcze ciągle nadal na szarym końcu, jak gdyby nie przedstawiał żywotnego interesu codziennych potrzeb każdego gospodarstwa rolnego.

Inż. ZYGMUNT GOLONKA.

Sposób użycia i działanie sztucznych nawozów azotowych.

Przy wzrastającej intensywności gospodarstwa rolnego wzrasta zapotrzebowanie sztucznych nawozów azotowych w rolnictwie. Użycie tychże na większą skalę może być jednakże uzasadnione dopiero przy równoczesnem podjęciu wszelkich innych zabiegów, mających na celu podniesienie siły produkcyjnej roli jak: meljoracje gruntów, pogłębienie orki, wprowadzenie racjonalnego płodozmianu i kulturalnych odmian roślin uprawnych. Obok tego uprawa roślin motylkowych, wzmożona produkcja paszy, zastosowanie nawozów zielonych, racjonalne przechowywanie i użycie obornika winno uprzedzić korzystanie ze sztucznych nawozów azotowych. Niezbędne będzie także pewne przygotowanie teoretyczne i praktyczne do korzystania z nawozów azotowych, ponieważ właściwości tychże, sposób ich działania i warunki, w których należy je stosować są tak odmienne od własności nawozów fosforowych lub potasowych, że, chcąc uniknąć niepotrzebnych wydatków i uchronić się przed ewentualnemi ujemnemi skutkami nawożenia, należy zapoznać się z teoretycznemi podstawami nawożenia i drogą doświadczeń polowych, przeprowadzonych w własnym gospodarstwie, dojść do najodpowiedniejszej metody ich użycia.

Przy użyciu nawozów fosforowych lub potasowych nie potrzebujemy zbytnio liczyć się z ilością każdorazowego nawożenia, ani uwględniać rodzaju rośliny uprawnej. „Fosforem i potasem nawozimy glebę, azotem roślinę“ — tymi słowy określił W a g n e r rolę nawozów azotowych i fosforowo potasowych w produkcji rolnej. Te ostatnie, dane ewentualnie w nadmiarze, w ilościach, przekraczających zapotrzebowanie nawożonej rośliny, pozostają w glebie jako kapitał rezerwowy dla następnych ziemiopłodów.

Inaczej rzecz się przedstawia z nawozami azotowemi. Nawozy te zarówno organiczne jak i mineralne przechodzą w glebie cały szereg przemian, których produktem końcowym jest kwas azotowy, względnie saletra. Kwas azotowy i sole kwasu azotowego są — jak wiadomo — łatwo rozpuszczalne w wodzie. Cząsteczki gleby zupełnie nie absorbują tych związków, które z wodą, przesiąkającą przez warstwy gleby, wędrują do niższych warstw, gdzie są zupełnie dla roślin stracone. W latach, obfitych w opady atmosferyczne, na glebach przepuszczalnych straty w azocie są bardzo znaczne.

Azot potrzebny jest roślinom do budowy plazmy komórkowej i rozwoju tkanek, w przeważających ilościach wchodzi w skład białka. Dostatek azotu w glebie powoduje bujny wzrost liści i łodyg. Nawożenie azotem działa korzystnie na rozwój korzeni i rozwój liści; dzięki temu roślina

---

stępnie skroplone poddaje się destylacji frakcjonowanej. Ponieważ azot destyluje wcześniej od tlenu, uzyskuje się przez taką parokrotną destylację azot z coraz to mniejszą domieszką tlenu. Celem zupełnego oczyszczenia go od tej domieszki przeprowadza się go następnie przez rury, wypełnione rozżarzonemi opiłkami miedzianemi, które wiążą tlen, i takim sposobem otrzymujemy azot wolny od tlenu. Tak otrzymany, zupełnie już czysty, azot może być użyty do reakcji azotowania.

Metod otrzymywania azotniaku jest kilka. Wśród nich wymienić należy metodę F r a n c k a i C a r o (najstarszą) Polzeniusza i Carlsona. Wszystkie one jednak oparte są na tych samych zasadach, różniąc się między sobą tylko w szczegółach. Dla fabryk cjanamidu otwierają się na przyszłość nowe horoskopy, a to wobec technicznego opracowania kwestji utleniania amoniaku aż do kwasu azotowego, opracowania, mogącego znaleźć zastosowanie na szeroką skalę w przemyśle. Z cjanamidu bowiem, przez ogrzewanie go z wodą pod ciśnieniem, otrzymać można amonjak; ten ostatni po utlenieniu do kwasu azotowego i zobojętnieniu znów amonjakiem, dałby doskonały skoncentrowany i wygodny w użyciu nawóz azotowy w postaci azotanu amonowego czyli saletry amonowej.

Z pośród innych stosowanych w przemyśle metod wiązania azotu wymienić jeszcze wypada:

1) Bezpośrednią elektrochemiczną syntezę cjanowodoru z węglowodorów i azotu. Polega ona na reakcji w piecach elektrycznych węglowodorów z azotem, dającej jako produkt cjanek wodoru. Ten, absorbowany przez mleko wapienne, przechodzi w cjanki wapnia. Rozkładając roztwór cjanku wapnia pod ciśnieniem, wydzielamy zeń amonjak zupełnie bez strat związanego azotu. Jako uboczny produkt reakcji powstaje wówczas mrówczan wapnia, który zarówno jak otrzymane zeń przetwory, może pokryć znaczną część kosztów fabrykacji produktu głównego. Tym zaś głównym produktem, po utlenieniu otrzymanego amonjaku na kwas azotowy i zobojętnieniu go amonjakiem może być znów azotan amonowy. Można też zneutralizować wprost uzyskany amonjak kwasem siarkowym na siarczan amonu.

Metoda powyższa zastosowana jest w krajowej fabryce „Azot“ w Borach.

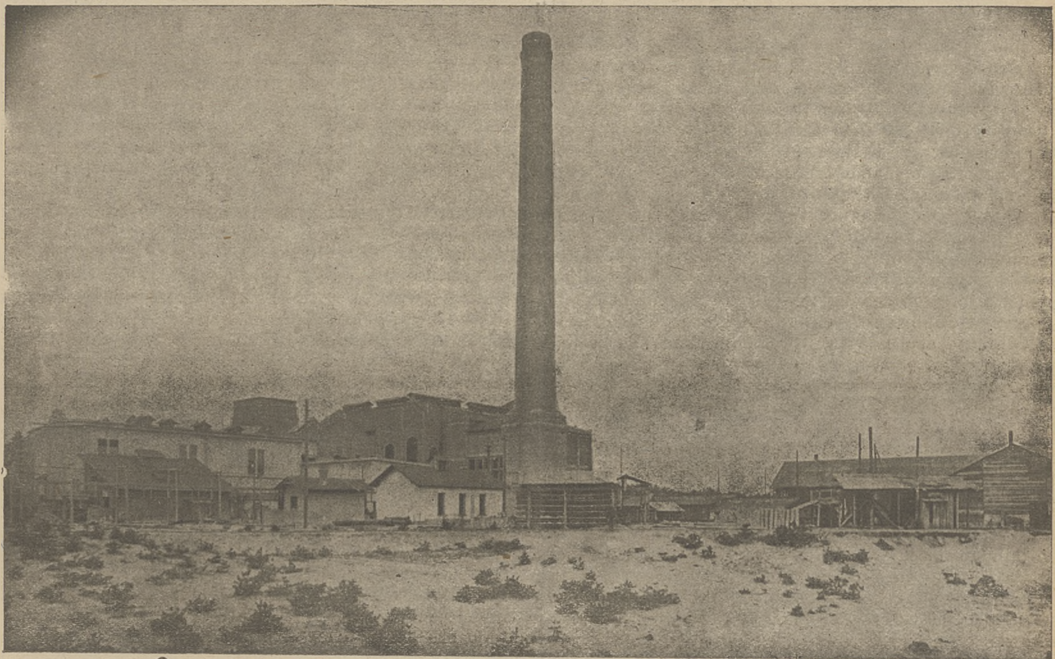
2) Synteza amonjaku z wodoru i azotu.

Jest to metoda najekonomiczniejsza pod względem zużycia energji. Polega na bezpośredniej syntezie wodoru, otrzymanego z gazu wodnego z azotem atmosferycznym. Otrzymany amonjak może dać jużto siarczan amonu, po zobojętnieniu kwasem siarkowym (lub gipsem), jużto, po utlenieniu na kwas azotowy i zobojętnieniu amonjakiem, azotan amonowy.

We wszystkich tedy przedstawionych metodach spotykamy się z wiązaniem azotu atmosfetycznego najrozmaitszemi drogami. Jako produkt każdej z wymienionych fabrykacji otrzymujemy lub otrzymać możemy związki chemiczne, mogące dostarczyć rolnictwu olbrzymich ilości związanego azotu, zdatnego na pokarm dla roślin uprawnych. Przy wspólnej przeto pracy człowieka i mikroorganizmów znika i usuwa się w niedosiężną dal obawa braku nawozów azotowych, zrodzona w swoim czasie horoskopami na niedalekie wyczerpanie się pokładów saletry w Chile.

pobiera energicznie inne składniki pokarmowe z gleby i asymiluje wydatnie bezwodnik węglowy z powietrza, co zwiększa ogólny plon suchej masy. Niezbędnym do otrzymania pomyślnych wyników będzie — rzecz prosta — dostatek innych składników pokarmowych w glebie, oraz obecność potrzebnych ilości wody. Umiarkowane dawki azotu, zwłaszcza w postaci saletry, podnoszą plon ziarna zbóż uprawnych i przesuwają korzystnie stosunek ziarna do słomy w plonie ogólnym. Powyżej jednak pewnych norm, stosunek ten przechyla się w kierunku zwyżki procentowej ilości słomy.

Brak azotu w glebie zdradza się chorobliwym wyglądem roślin. Liść jest blady, wąski; wzrost powolny. Zboża ozime po obudzeniu się do wiosennej wegetacji żółkną, zwłaszcza w czasie chłodnej wiosny. Nadmiar azotu wywołuje bujny rozrost miękkich, soczystych tkanek roślinnych i opóźnia dojrzewanie. Podobne zjawiska występują przy nadmiernem zwilgotnieniu roli. Mała odporność na szkodliwe działanie pasorzytów ze świata roślinnego i zwierzęcego, oraz skłonność do wylegania idą w parze z powyższymi przejawami nadmiaru pożywienia azotowego. Powyższym ujemnym skutkom zapobiec może: obfite zasilenie gleby fosforem, rzadszy siew, dobór odpowiednich odmian roślin uprawnych.



Widok ogólny fabryki »Azot« w Jaworznie.

Oprócz wpływu na wysokość plonu i porę dojrzewania, nadmiar azotowego pożywienia oddziałuje w dużym stopniu na jakość ziemiopłodów. Duże znaczenie przypisywano swego czasu działaniu saletry na procentową zawartość cukru w burakach cukrowych, która przy nawożeniu saletrą, ulega pewnej reprodukcji. Obecnie, dzięki usiłowaniom hodowców, udało się uzyskać odmiany, nie reagujące zbytnio w tym kierunku na nawożenie saletrą, zresztą nieznaczny ubytek procentowej zawartości cukru nie gra dużej roli przy znacznie zwiększonym plonie z obszaru uprawnego. Również zawartość skrobii w ziemniakach ulega zniżce przy nawożeniu saletrą. Jęczmień browarniany traci swą zawartość z powodu niepożądanego zbytniego nagromadzenia białkowych związków w ziarnie. Jarzyny i owoce, wyhodowane na nadmiernych dawkach azotu, łatwo się psują i nie nadają się do sporządzania konserw. Zawartość oleju w nasionach rzepaku obniża się przy użyciu pogłównie saletry, zwłaszcza w późniejszym okresie wegetacji.

Podobnie jak zboża przy nadmiernem nawożeniu azotem produkują stosunkowo więcej słomy niż ziarna, tak niektóre okopowe, jak brukiew i ziemniaki, produkują więcej liści i łodyg, podczas gdy plony korzeni czy kłębów pozostają znacznie w tyle. W wypadku tym odgrywa prawdopodobnie znaczną rolę spóźniona pora roku i krótki okres wegetacyjny wymienionych roślin, które to czynniki powodują przedwczesne zamieranie organów wegetatywnych przed należytem wyzyskaniem pobranych zasobów azotu. Buraki pastewne bowiem, odznaczające się długim okresem wegetacyjnym, reagują na duże dawki azotu równomierną zwyżką plonu korzeni i liści. Podana poniżej tablica, zestawiająca wyniki odpowiednich doświadczeń, przeprowadzonych na stacji doświadczalnej w Rothamsted, ilustruje wpływ różnych dawek azotu na rozwój i plon niektórych roślin uprawnych.

Nawożenie azotem w kg z ha	Plon pszenicy w kg z ha		Nawożenie azotem w kg na ha	Plon brukwi w kg z ha		Nawożenie azotem w kg na ha	Buraki pastewne plon w kg z ha	
	ziarno	słoma		korzenie	liście		korzenie	liście
0	1202	2108	0	20827	6860	0	13422	2890
48·75	1904	3435	58·27	25145	10917	97·50	45485	9647
97·50	2471	4852	155·32	26030	15622	208·60	74452	15735
146·25	2572	5420	—	—	—	—	—	—
195·00	2595	5917	—	—	—	—	—	—

Podobnie jak nadmierne nawożenie azotem, oddziałują nawet nieznaczne ilości azotu, zastosowane w nieodpowiedniej porze. Spóźnione saletrowanie ozimin, zwłaszcza żyta

może opóźnić dojrzewanie i wpłynąć ujemnie na wysokość plonu ziarna.

Zboża mało stosunkowo powiększają swą masę ogólną po przekwitnieniu; w tym okresie odbywa się głównie wędrówka i osadzanie wytworzonych poprzednio materjałów w ziarnie. Doprowadzenie w tym okresie pożywienia azotowego do organizmu roślinnego, powoduje zużycie tych materjałów na budowę nowych organów wegetatywnych.

Do najwięcej rozpowszechnionych obecnie sztucznych nawozów azotowych należą: saletra chilijska, saletra norweska, zwana inaczej wapniową, azotniak i siarczan amonowy. Z tych najwięcej rozpowszechniona była w przedwojennych latach saletra chilijska. Jest to produkt kopalny, którego główną część składową stanowi azotan sodowy. Zawartość azotu, po przekrystalizowaniu, waha się od 15—16%. Oprócz azotanu sodowego znajdują się w saletrze nieznaczne domieszki siarczanu sody, soli kuchennej, czasami sole magnezowe i inne zanieczyszczenia. Z tych na uwagę zasługuje nadchloran potasu z powodu swoich trujących własności. Zwłaszcza żyto wrażliwe jest na tę truciznę; stwierdzono, że już przy $1^1/_2$% zawartości jego w saletrze, następowały znaczne uszkodzenia. Należy zatem przy kupnie saletry chilijskiej żądać gwarancji co do maksymalnej zawartości nadchloranu.

Saletra jest solą hygroskopijną, t. j. pochłaniającą chciwie wilgoć z otoczenia. Wysiana, w krótkim przeciągu czasu rozpływa się w wilgoci, pochłoniętej z roli i powietrza, wsiąka w glebę i bardzo rychło staje się dostępna dla roślin uprawnych. Ta łatwa rozpuszczalność jest równocześnie przyczyną dużych strat, mogących nastąpić przez wyługowanie do warstw głębszych, o ile nie nastąpi pobranie azotu przez nawożenie rośliny. Działanie saletry, która jako azotan jest odrazu dostępną dla roślin, jest zatem szybkie ale i krótkotrwałe. Z tego powodu nadaje się saletra przedewszystkiem do zasilania roślin już rosnących, czyli do nawożenia pogłównie. Ta ruchliwość pokarmu azotowego w saletrze pozwala nam na dostosowanie nawożenia do potrzeb roślin dorywczo w czasie wegetacji; w miarę jak się daje zauważyć brak azotu w glebie, możemy w krótkim czasie doprowadzić do organizmu roślinnego potrzebne ilości tego pokarmu. Obfitość łatwo przyswajalnego azotu w glebie pobudza zboża do silnego krzewienia się, możemy zatem użytą w porę dawką saletry pobudzić zboża ozime, zwłaszcza pszenicę, do silnego rozwoju w miejscach uszkodzonych działaniem nieprzyjaznych czynników.

Do wysiewu saletry służą specjalne siewniki rzędowe lub rozrzucające. Przy siewie ręcznym dobrze jest mieszać saletrę z trocinami, miałem torfowym, w braku tychże z piaskiem albo sypką ziemią, zwykle bowiem wysiewa się tak nieznaczne ilości, że trudno jest przyzwyczaić robotników do równomiernego wysiewu na dużych obszarach. Przed siewem ręcznym, czy maszynowym dobrze jest saletrę rozdrobnić, gdyż zazwyczaj przychodzi w grubych kryształach i skupiona często w grube okruchy.

Siarczan amonowy, podobnie jak saletra, nadaje się pod wszystkie rośliny uprawne, przy tem dla niektórych roślin jest więcej odpowiedni od saletry. Do tych należą ziemniaki i jęczmien browarniany. Rozsiany, na parę dni przed siewem rośliny, należy zaraz w ziemi rozmieszać, aby uniknąć ulatniania się amonjaku i przyśpieszyć proces nitryfikacji. Działanie jego jest powolniejsze, niż saletry. Ze względu na swe długotrwałe działanie nadaje się więcej do jesiennego nawożenia ozimin. Według Wagnera działanie azotu w siarczanie amonowym wynosi 90% działania azotu saletry. Na glebach zwięzłych, ilastych i gliniastych stosowniej jest, według Wagnera, podstawowe nawożenie azotowe dawać przed siewem w postaci siarczanu amonowego, który nie powoduje zaskorupiania się roli, a saletrę chilijską stosować w niewielkich ilościach po zasiewie. Do zasilania roślin podczas wegetacji mniej się siarczan nadaje z powodu swego powolnego działania, podczas gdy przy tym rodzaju nawożenia chodzi nam o udzielenie doraźnej pomocy roślinom.

Niewystarczająca dla potrzeb światowego rolnictwa produkcja powyżej opisanych nawozów azotowych przyczyniła się do znacznego rozpowszechnienia najwięcej obecnie aktualnego u nas nawozu, którym jest azotniak. Poza siarczanem amonowym, którego produkcja w koksowniach Górno-Śląskich dochodzi do 3 tysięcy wagonów rocznie, jedynym masowo wytwarzanym u nas nawozem azotowym, którego roczna produkcja może dosięgnąć 15 000 wagonów, jest azotniak, produkt Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie.

Zawartość azotu 18—21%. Oprócz tego znajduje się w azotniaku wapno w ilości około 45%, która to ilość przeliczona na tlenek wapnia (CaO) wyniesie około 60% ogólnej ilości azotniaku. Azot tego nawozu znajduje się w postaci cjanamidu wapnia; w tej formie nie posiada on wartości odżywczej dla roślin. Dopiero pod działaniem wilgoci, bezwodnika węglowego i niektórych kolloidów gleby rozszczepia się związek ten najpierw na cjanamid i węglan wapnia. Cjanamid przechodzi następnie w mocznik, który pewne drobnoustroje gleby przemieniają na amonjak, względnie węglan amonowy, wreszcie bakterje nitryfikujące utleniają na kwas azotowy. Zarówno cjanamid wapnia jak i cjanamid działają szkodliwie na rośliny, zwłaszcza na kiełkujące ziarna. W pewnych nieprzyjaznych, dla normalnego przebiegu rozkładu, warunkach w glebie, a także w czasie przechowywania w wilgotnym miejscu, powstaje dwucjanamid, związek podobno szczególnie trujący, trudno się rozkładający. W tym wypadku oprócz szkodliwego działania dwucjanamidu mamy do czynienia z dużemi stratami w azocie, którego czasem znaczne ilości bywają uwięzione w tym związku.

O działaniu i znaczeniu azotniaku powstała już dosyć bogata literatura naukowa. Zwłaszcza Niemcy posiadają bardzo bogaty materjał doświadczalny, opracowany wszechstronnie przez szereg sił naukowych. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń można o azotniaku powiedzieć, że naogół mało jest gruntów, na których nie możnaby z powodzeniem używać tego nawozu. Ziemie zwięzłe, zanadto wilgotne, nieczynne, można przez uprzednie wapniowanie uczynić podatnemi do zastosowania na nich nawożenia azotniakiem. Także jałowe piaski i torfy, posiadające nierozłożoną próchnicę i kwaśne właściwości i nienadające się do nawożenia azotniakiem, można przygotować do tego celu przez nawożenie kompostem, który obok próchnicy wprowadza do gleby duże ilości potrzebnych bakteryj. Działanie azotniaku jest tem wydatniejsze, im dana gleba w lepszej znajduje się kulturze. Gleba o dobrej kulturze obfituje w drobnoustroje, przemieniające azotniak na saletrę. W dobrych warunkach, na glebach zasobnych w próchnicę i przy umiejętnym użyciu, działa azotniak nie gorzej od saletry i siarczanu amonowego, a często daje lepsze wyniki, niż tamte nawozy. Azotniak i produkta przemiany tegoż, aż do soli amonowych, bywają silnie absorbowane przez glebę, a że przemiana całkowitej ilości azotu azotniaku na sole kwasu azotowego trwa dosyć długo, zatem niebezpieczeństwo strat w azocie przez wypłukanie z gleby do warstw głębszych, jest przy użyciu tego nawozu minimalne. Obecność większych ilości azotu przez czas dłuższy w glebie, powolna przemiana różnych związków tegoż na azotany zbliża azotniak pod względem działania do organicznych nawozów azotowych. Nie pobudza on roślin do gwałtownego krzewienia się i budowy organów wegetatywnych; natomiast przez cały okres wegetacji dostarcza roślinom coraz nowych ilości pożywienia azotowego. Okoliczności te bardzo dodatnio wpływają na jakość ziemiopłodów. Buraki cukrowe, wyprodukowane na azotniaku, odznaczają się większą zawartością cukru, ziemniaki więcej obfitują w skrobie i odporniejsze są na różne choroby, jęczmień browarniany nie traci swych zalet targowych. Gleby nie zaskorupia, przeciwnie dodatek wapna, jaki wprowadza się z większemi ilościami w azotniaku wpływa dodatnio na fizyczne własności gleby.

Według autorów niemieckich działanie azotniaku wynosi 76—82% działania azotu saletry chilijskiej. Według Kosińskiego w 49 doświadczeniach polowych, działanie azotniaku wynosiło przeciętnie 71% działania saletry. W sprawozdaniach Stacji chemiczno rolniczej w Dublanach nie brak faktów, w których azotniak dał wyższe rezultaty niż saletra, zwłaszcza użyty pod owies lub ziemniaki. Przyczyny lepszych wyników należy szukać w lepszych gle-

bach, na których były przeprowadzone doświadczenia przez Stację Dublańską.

O ile azotniak w poszczególnych wypadkach ustępuje innym nawozom azotowym i sprawia pewne trudności w użyciu, o tyle o rozpowszechnieniu jego decyduje i przemawia na jego korzyść, znacznie niższa cena tego nawozu w porównaniu z cenami innych nawozów azotowych, obok tego łatwość jego nabycia winna zapewnić mu jak najszersze zastosowanie.

Zboża ozime zasilamy saletrą zazwyczaj dopiero na wiosnę. Żyto zaraz po obudzeniu się wegetacji, jednorazowo albo w dwuch szybko po sobie następujących dawkach; spoźnione dawki mogą opóźnić dojrzewanie i dać wynik ujemny. Na glebach lekkich, piaskach i szczerkach, mało zasobnych w azot, dobre wyniki daje zasilenie zasiewów żyta jesienią, w wysokości $1/_3$ przeznaczonej ilości nawozu. Pszenicy, uprawianej na glebach zasobniejszych, zazwyczaj nie trzeba zasilać jesienią. Wystarczy saletrować na wiosnę; pierwsza dawka zaraz po obudzeniu się wegetacji, następne, aż do początków kłoszenia, w niewielkich ilościach, w miarę jak się zauważy brak azotu. Co do wrażliwości na tak zwany „głód azotowy", są między poszczególnemi odmianami pszenicy dość znaczne różnice. Według doświadczeń naszych zakładów doświadczalnych dawki saletry do 2 q, na ha dają opłacające się zwyżki plonów. Zboża jare saletrujemy po wzejściu. Heinrich radzi dawać saletrę, gdy już dwa pierwsze listki są rozwinięte. Na glebach zwięźlejszych i przy suchej pogodzie, należy dać saletrę nieco wcześniej. U nas opłacają się dawki 75—150 kg na ha. Owies znosi większe ilości saletry; w Niemczech stosują nawożenie do 300 kg na ha. Ziemniaki nawozimy saletrą, gdy się już na powierzchnię roli wydostają, zwykle bronuje się je równocześnie. Na przyoranym koniczysku, lub nieudanym zielonym nawozie opłacają się dawki 75—150 kg. Buraki szczególnie opłacają nawożenie saletrą, z której oprócz azotu wyzyskują znakomicie także i sód. Przy uprawie na oborniku opłacają się dawki saletry do 225 kg na ha. Saletruje się kilkakrotnie przed każdem motyczeniem, aż do przerywki.

Do ujemnych stron saletry chilijskiej należy zlewanie i zaskorupianie się zwięzłych gleb, które zachodzi przy użyciu większych ilości tego nawozu.

W obecności roztworów saletry, gleba zatraca swą strukturę gruzełkowatą, przybiera budowę jednoziarnową, co utrudnia krążenie powietrza i wody. Gleby skłonne do zlewania się należy często wapnować, ewentualnie ograniczyć użycie saletry chilijskiej, a stosować raczej azotniak. Dotychczas brak nam wytycznych danych co do zastosowania saletry, rentowności dawek różnej wielkości, pory wysiewu i t. d. Niemiecka literatura rolnicza obfituje w przepisy, uzyskane z wieloletnich doświadczeń licznych tamtejszych zakładów naukowych i stacyj doświadczalnych, te jednakże z powodu odmiennych warunków klimatycznych i gospodarczych, nie przedstawiają dla nas dużej wartości. Saletrę chilijską można mieszać z wszystkimi nawozami, z wyjątkiem superfosfatu, którego wolny kwas siarkowy może spowodować częściowy rozkład kwasu azotowego saletry.

Saletra wapniowa, inaczej norweska, działa podobnie jak saletra chilijska. Zawartość azotu 11—13%. Obok tego około 25% tlenku wapniowego. Przedstawia pewne trudności w wysiewie i przechowaniu, z powodu swej wielkiej hygroskopijności. Sprzedają ją w szczelnych beczkach drewnianych; po otwarciu beczki trzeba zawartość natychmiast wysiać, w przeciwnym razie w krótkim czasie rozpływa się, tworząc lepką, prawie płynną masę. Wysiana, nawet przy suchej pogodzie, po kilku godzinach rozpływa się zupełnie i wsiąka w głąb roli. Gleby nie zaskorupia, zawartość wapna również nie jest bez znaczenia.

Od roku 1921 istnieje w handlu saletra syntetyczna, wytwór fabryki „Azot" w Borach koło Jaworzna. Zawartość azotu około 16%, własności posiada te same, co saletra chilijska.

Obok saletry chilijskiej najwięcej rozpowszechnionym nawozem azotowym był w przedwojennych latach siarczan amonowy.

Jest to produkt uboczny przy fabrykacji koksu i gazu świetlnego, zawartość azotu dochodzi do 20%; kupować należy z zastrzeżeniem co do obecności związków rodanowych i cjanowych, które są silnemi truciznami dla roślin. Związki rodanowe rozpoznać można po czerwonawym lub rdzawym odcieniu siarczanu, która to barwa pochodzi od związków rodanu z żelazem. Należy unikać mieszania siarczanu z nawozami, posiadającymi wapno alkaliczne, do tych należą saletra norweska, azotniak i tomasyna. Tlenek wapniowy tych nawozów może spowodować rozkład siarczanu i ulatniania się wolnego amonjaku. Amonjak siarczanu amonowego bywa absorbowany przez glebę, w tej postaci zatem azot nie jest narażony na wypłukania przez wodę krążącą w glebie. Pod działaniem drobnoustrojów, utleniających amonjak na kwas azotowy, siarczan amonowy zmienia się w glebie na saletrę, w której to postaci przeważnie bywa przez rośliny uprawne pobierany. Do przyśpieszenia procesu nitryfikacji niezbędna jest w glebie obecność czynników, sprzyjających rozwojowi drobnoustrojów, zatem: dostatek pożywienia organicznego, węglana wapnia, dobre fizyczne własności gleby, ułatwiające swobobne krążenie tlenu i bezwodnika węglowego. Na jałowe, bezpróchniczne piaski, siarczan amonowy nie nadaje się, jak również i na torfowe bezwapienne gleby z kwaśną próchnicą.

INŻ. Z. LEWICKI.

Wykorzystanie azotu atmosferycznego w rolnictwie.

W uprawie roli i roślin mamy środek spożytkowania tego olbrzymiej wartości bogactwa, jakie przedstawia azot, znajdujący się w atmosferze. Odgrywają tu ważną rolę przedewszystkiem bakterje, znajdujące się w glebie, mniej grzyby niższe i glony, co do których kwestja asymilacji azotu nie jest jeszcze dostatecznie wyświetlona i o których też, dla mniejszego ich znaczenia praktycznego, mowy tutaj nie będzie. Z pośród bakteryj asymilujących rozróżnić musimy takie, które żyją samoistnie w glebie, i bakterje, żyjące w rodzaju symbiozy, „współżycia" z roślinami motylkowemi i niektóremi innemi. W obu wypadkach, jakkolwiek innemi drogami, rezultatem działalności bakteryj jest wzbogacenie gleby w związki azotowe, a raczej podniesienie jej bilansu azotowego kosztem azotu powietrza. Praktyczna znajomość tych zjawisk datuje się od dawna. Wszak już w starożytności znany był fakt podnoszenia urodzajności gleby przez uprawę roślin motylkowych (łubinu), wszak wielkie znaczenie, przypisywane czarnemu ugorowi w dawnem gospodarstwie czysto zbożowem i związane z nim pojęcia „odpoczynku" roli, „wzmożenia jej rodzajności", wskazywałyby na to, iż przeczuwano niejako te doniosłe procesy biologiczne, jakie w obu wypadkach mają miejsce. Lecz dopiero w XIX i XX wieku kwestja ta doczekała się teorytycznego naukowego uzasadnienia. Badania całego szeregu uczonych jak Boussingault, Berthelot, Beijerinck, Hellriegel, Hiltner, Gerlach, Nobbe, Prażmowski, Schultz-Lupitz, Schlösingowie, Vogel, Winogradski, Willfahth, Krzemieniewski i wielu innych przyczyniły się do wyjaśnienia sprawy asymilacji azotu przez mikroorganizmy gleby, jakkolwiek i do dziś dnia wiele jeszcze pierwszorzędnej wagi szczegółów pozostaje niejasnych.

W świetle badań tych uczonych wiązanie azotu przez rośliny motylkowe przedstawia się następująco:

W glebach, na których uprawiana była kiedykolwiek jaka roślina motylkowa, lub też na której rosły motylkowe dziko, znajduje się wielka ilość bakteryj, które zarażać mogą wysiane na nich rośliny motylkowe i powodować tworzenie się na ich korzeniach znanych brodawek. Bakterje te, odkryte przez Beijerincka i niemal równocześnie przez Prażmowskiego (a zwane przez pierwszego *Baccillus radicicola*, przez drugiego *Bacterium radi-*

cicola), potrzebują do swego życia prócz odpowiednich warunków temperatury, wilgotności i przystępu tlenu, także pewnych pierwiastków chemicznych, służących im do budowy ciała i wytwarzania energji, potrzebnej do ich funkcji życiowych. Zwłaszcza chodzi tu o węgiel, wchodzący w skład ich ciała i będący źródłem energji, oraz o azot, jeden z najważniejszych składników protoplazmy. Źródłem węgla są dla nich, dopóki nie wejdą w symbiozę z motylkowemi, substancje organiczne, znajdujące się w glebach (nierozłożone węglowodany, kwasy organiczne etc.); źródłem azotu, azot powietrza, który w glebie do pewnej jej głębokości krąży. W przeciwieństwie do innych organizmów, wymagających podania im azotu w formie gotowych połączeń azotowych, bakterje te zdolne są asymilować go z atmosfery i przerabiać łącznie z węglem, tlenem i wodorem, oraz innymi pierwiastkami na białkowe substancje. Natrafiwszy w pobliżu siebie na korzenie rośliny motylkowej, bakterje te zarażają je, są bowiem specjalnie przystosowane do sposobu życia symbiotycznego, nie zaś samodzielnego. Wydzieliny korzeni motylkowych działają tu chemotaktycznie, bakterje dążą w kierunku tych wydzielin w wielkiej ilości. Dzięki wydzielanym przez się enzymom, rozpuszczają bakterje błony komórkowe włosków korzeniowych, dostają się do wnętrza tych ostatnich, wędrują po przez nie do korzeni i tu osiedlają się. Zaatakowana roślina broni się przeciwko ciału obcemu, które wtargnęło do jej wnętrza, w swoisty sposób, przez nadmierne wybujanie swych tkanek. Komórki tkanek jej w miejscach osiedlenia się bakteryj mnożą się szybko, ściany ich grubieją i korkowacieją tak, iż w rezultacie tworzą się na korzeniach brodawki. Wnętrze tych brodawek (ich parenchyma-miękisz) wypełnia się mnóstwem bakteryj (tu bowiem bakterje mnożą się przez dzielenie), przybierających kształt rozwidlony, w miejsce pierwotnego laseczkowatego; ta świeża postać bakteryj jest zniekształceniem, powstałem pod wpływem wydzielin rośliny-gospodarza i nosi nazwę bakteroidów. W wypustkach rozwidleń znajdujemy dużo nagromadzonego białka. Między parenchyną a korą brodawek przebiegają wiązki naczyniowe. W tem stadjum współżycie bakteryj z rośliną-gospodarzem jest najzupełniej uregulowane, obie strony odnoszą wzajemne korzyści. Gospodarz dostarcza bakterjom związków, zawierających potrzebny im przedewszystkiem węgiel, bakterje zaś nadal asymilują azot atmosferyczny, przerabiają go w swem wnętrzu na ciała białkowe, oraz wydalają na zewnątrz pewne, bogate w azot, podobne do białka, śluzowate wydzieliny, bliżej nie znane, z których właśnie korzysta roślina-gospodarz i które stanowią dla niej pokarm azotowy. I ten właśnie moment jest najważniejszy dla rolnika, tu leży ów powód, dlaczego rośliny motylkowe mogą się zupełnie obejść bez nawożenia azotowego, jeśli tylko innym ich wymogom stanie się zadość. Fakt intensywnej produkcji związków białkowych w brodawkach w tym okresie ilustruje przeprowadzona przez von Troschke'a analiza porównawcza brodawek i korzeni łubinu. W 100 częściach suchej substancji korzeni znalazł on ogólnego azotu 1·13, surowego białka 7·16, podczas gdy ilości te w brodawkach wynoszą 7·25 i 45·31. Równocześnie z tą produkcją białka zauważyć się daje w części korowej brodawek, w sąsiedztwie parenchymy, ogromne nagromadzenie skrobi (źródła węgla dla bakteryj).

Stan ten bezsprzecznie zasługuje w całej pełni na nazwę symbiozy. Jest to jednakże niejako stan zawieszenia broni po stoczonej walce. Zanim bowiem on nastąpi, rozgrywa się jakby walka o byt, między rośliną a intruzem. Nim w brodawkach rozpocznie się wytwarzanie białkowatych wydzielin, z których gospodarz korzysta, tylko on daje, nie bierze zaś jeszcze nic. Z drugiej strony, o istnieniu tej walki świadczy też zjawisko wytwarzania przez roślinę (jak przez każdy wogóle zaatakowany organizm po infekcji) pewnych ciał o charakterze antytoksycznym, przeciwdziałających atakującym toksynom bakteryj. Wytwarzanie i działalność tych antytoksyn objawia się jeszcze tem, iż po zarażeniu początkowem i wytworzeniu brodawek nowe włoski korzeniowe są już uodpornione przeciwko dalszej infekcji. W tem przeto stadjum początkowem, w stadjum walki rośliny, motylkowe często mizernieją. I choć naogół, jak wspomniano, nie wymagają one nawożenia azotowego, a zbyt wysokich koncentracyj związków azotowych nawet nie znoszą, o tyle, iż wówczas zahamowane bywa często zupełnie wytwarzanie się brodawek, to w tej fazie początkowej będą one za dodatek nawozu azotowego bardzo wdzięczne. Pokrzepi je on i dopomoże w walce.

Po ukończeniu okresu wegetacyjnego, przy dojrzewaniu rośliny-gospodarza, brodawki opróżniają się z bakteryj, które powracają do ziemi. Rolę jednak swą spełniły. Ogromną ilość zdobytego przez się z powietrza azotu odstąpiły po przerobieniu go gospodarzowi. Te ilości azotu w masie motylkowych w różnych warunkach i przy użyciu różnych motylkowych są rozmaite i dochodzić mogą nawet do 2 q azotu z ha (odpowiadałoby to 12 q saletry chil., lecz oczywiście współczynnik wyzyskania azotu połączeń organicznych jest znacznie niższy, niż saletry). W tej okoliczności tkwi znaczenie przeorywania motylkowych na zielony nawóz. Ale i same resztki pożniwne, w pozostających korzeniach i częściach łodyg nadziemnych, nie są bez znaczenia. Przeto i motylkowe, siane na ziarno lub siano, są dobrym przedplonem dla wielu roślin [1]).

Wracając do kwestji nawożenia pod motylkowe i wpływu jego na intensywność tworzenia się i działalność brodawek korzeniowych, zauważyć należy, iż z pośród nawozów azotowych najgorzej, zdaje się, działa siarczan amonowy (fizjologiczna kwasota), z pośród innych zaś nawozów potasowe i fosforowe działają zawsze dodatnio, wapno również, jednak u tych tylko motylkowych, które wapnowanie znoszą. Dodatnio wpływa również należyta uprawa mechaniczna, dążąca do przewietrzenia gleby i stworzenia optymalnych warunków wilgotnościowych.

Każdy gatunek roślin motylkowych ma specjalny, przystosowany do siebie rodzaj bakteryj. Jednakowoż bakterje pokrewnych gatunków roślin mogą zarażać je nawzajem, choć z mniejszym zazwyczaj skutkiem. Dodatnie wyniki otrzymuje się zwłaszcza wtedy, gdy bakterje jednej rośliny, np. grochu, przeprowadzimy przez pokrewną, np. fasolę. Jeśli temi przeprowadzeniami przez nią (fasolę) bakterjami grochowemi znów zakazimy fasolę, przystosujemy je już do nowego gospodarza. Do dziś dnia sporna jest kwestja, czy w różnych bakterjach roślin motylkowych dopatrywać się należy odrębnych rodzajów bakteryj, czy też uważać je należy tylko za szereg odmiennych ras w ramach jednego rodzaju? Nie wdając się bliżej w rozstrząsanie tej kwestji, zaznaczymy tylko, iż dotychczas utrzymuje się podział Hellriegla, odróżniający dwie grupy bakteryj roślin motylkowych: 1) *Bacterium (Rhizobium) radicicola* na wyce, grochu, groszku polnym, fasoli, koniczynie, lucernie, przelocie, esparcecie i akacji, oraz 2) *Bact.* (*Rhisobium*) *Beijerincki* na łubinie, seradeli i soji. Bakterje pierwszej grupy nie zarażają (lub nadzwyczaj trudno) roślin drugiej i naodwrót, obie zaś grupy bakterji różnią się też między sobą morfologicznie.

W praktyce rolniczej zakażanie bakterjami brodawkowemi pól, przeznaczonych pod motylkowe, na których nigdy jeszcze, lub bardzo już dawno, motylkowe uprawiano, ma dość poważne znaczenie. Uskutecznia się zakażanie takie przez wywiezienie na zamierzone pola paru fur ziemi z miejsc, na których uprawiano ostatnio odpowiednio motylkową i rozsypanie jej po powierzchni (ok. 15 fur na ha). Oczywiście, biorąc ziemię, zwrócić trzeba uwagę, by nie przenosić wraz z nią zbyt wielkich ilości chwastów na nowe pole. Stosowany też bywa inny sposób szczepienia t. zw. nitraginą, t. j. czystemi kulturami bakteryj. Kultury te rozciera się w wodzie i skrapia nią ziemię, lub też moczy w tej wodzie nasiona przed wysiewem (w ostatnim wypadku lepiej użyć mleka). Ostatnio w handlu znalazły się płynne kultury bakteryj. Bakterje te są w czystych kulturach przeprowadzone naprzód kilkakrotnie przez tę samą roślinę, wskutek czego stały się lepiej przystosowanemi i wydatniejszemi w skutkach od bakteryj, które już są w glebie.

Teorja asymilacji azotu przez rośliny motylkowe znajdowała od początku wielu przeciwników. Zarówno

[1]) Cyfry podane przez różnych autorów są b. rozbieżne.

przed jej pojawieniem się jak później, i teraz jeszcze odzywają się głosy, iż rośliny posiadają zdolność pobierania azotu atmosferycznego zapomocą organów nadziemnych, n. p. liści (Boussingault w późniejszych pracach, Sprengel, Frank, ostatnio Jamson 1905—6). Na to niema jednak żadnych wyczerpujących dowodów. Wedle Hitnera, Nobbego i innych istnieje także szereg innych roślin, które współżyją z mikroorganizmami, uspósobionemi do wiązania azotu, a to olcha (tworząca na korzeniach brodawki), oliwnik, nadmorska, na szczerych piaskach rosnąca *Hippophae, Ramnoides, Melampyrum pratense*, *Rhinantus* etc. Nadto przypisywana jest zdolność wiązania azotu t. zw. mykorrhizom, utworom grzybnym nitkowatym na korzeniach wielu drzew leśnych. Tę samą zdolność przypisywali też niektórzy grzybniom rdzy zbożowej, oraz grzybni bytującej w kłoskach trawy Lolium temulentum (żywica durnica).

Prócz bakteryj brodawkowych istnieją w glebie jeszcze inne bakterje, uzdolnione do asymilowania azotu z powietrza, bytujące jednak zupełnie samoistnie, nie jak poprzednie we współżyciu z roślinami wyższemi. Przypuszczenie współdziałania mikroorganizmów w odnawianiu sił rodzajnych gleby nurtowało od dawna zarówno w umysłach praktyków rolników, jak i teorytyków badaczy. Doświadczenia polowe, przeprowadzone przez Kühna i Carona, wykazały, iż przy stworzeniu odpowiednich warunków bytowania i rozwoju mikroorganizmów w glebie, pola mogą dawać stale zadowalające plony, mimo, że nie pokrywa się w pełni odpowiedniem nawożeniem strat, powodowanych przez przesiąkanie rozpuszczalnych związków azotu w głąb i każdorocznem sprzętem płodów. W r. 1893 udaje się też Winogradskiemu izolować z próbek ziemi bakterję, którą nazwał *Clostridium Pasteurianum*, i co do której stwierdził asymilowanie azotu z atmosfery. Bakterja ta, rozpowszechniona w ziemi i istniejąca w całym szeregu odmian, należy do t. zw. beztlenowych, anaërobowych, ponieważ żyć i rozwijać się może tylko w atmosferze o minimalnem ciśnieniu parcjalnem tlenu. Spotykana jest zawsze w towarzystwie dwu innych tlenowych drobnoustrojów, których zadaniem jest przez pobieranie tlenu z otoczenia *Clostridium*, stwarzać dla tego ostatniego beztlenowe warunki bytu. Ilości asymilowanego przez tę bakterję azotu, dość nieznaczne zresztą, stoją w pewnym stosunku proporcjonalnym do ilości rozkładanej przez nią w glebie substancji organicznej. Rozwijać się i asymilować może tylko w środowiskach, nie zawierających związków azotowych w większej koncentracji, a więc nawożenie azotowe działa na intensywność wiązania przez nią azotu upośledzająco, podobnie jak się ma rzecz i z następną azot asymilującą bakterją, zwaną *Azotobakter*. Ze względu na beztlenowe warunki bytowania *Clostridium* nie znajdujemy go w najbardziej wierzchnich warstwach gleby, lecz nieco głębiej; uprawa mechaniczna, zmierzająca do udostępnienia glebie tlenu, stoi w sprzeczności z istotnemi wymaganiami życia tej bakterji brakiem tlenu.

Druga wspomniana już bakterja, samoistnie wiążąca azot *Azotobakter*, odkryta w r. 1901 przez Beijerincka, jest również bardzo rozpowszechniona i istnieje także w całym szeregu odmian. Należy ona jednak do bakteryj tlenowych, mogących żyć tylko przy obfitym dostępie tlenu. Wspomniany stosunek zasymilowanego azotu do ilości rozłożonej substancji organicznej przedstawia się tu daleko zbieżniej, a więc bakterja ta pracuje daleko ekonomiczniej i wiąże znacznie większe ilości azotu od poprzedniej, ma też stąd dla praktycznego rolnictwa daleko większe znaczenie. Najintensywniejszą działalność rozwija azotobakter w miesiącach wiosennych i jesiennych, w zimie i latem obniża się ona znacznie. Zasobność gleby w potas, fosfor i wapno, działa dodatnio na rozwój i asymilację azotu obu przytoczonych bakteryj, u Azotobaktera wywiera nadto dodatni wpływ na jego działalność obecność w glebie „słodkiego“ humusu i przewiewność roli. Sam przebieg asymilacji azotu i powstające, jako jej skutek, kolejno produkty nie są jeszcze dokładniej znane.

Wzbogacenie gleby w azot przychodzi tu do skutku w ten sposób, że bakterje, nie naruszając zasobów gleby, czerpią go z powietrza, przerabiają w swem wnętrzu na połączenia białkowe, a następnie ginąc, pozostawiają w glebie zdobyte przez siebie jego zasoby w formie tych organicznych połączeń. Połączenia te podlegają powolnemu rozkładowi i mineralizacji, przechodząc ostatecznie w azotany, stanowiące najodporniejszy pokarm azotowy dla roślin wyższych. Uzyskane w ten sposób ilości azotu dosięgają zaledwie piątej dziesiątej do części tych jego ilości, jakie uzyskać można przez kulturę roślin motylkowych i wynoszą przeciętnie około 20 kg azotu na rok i hektar, przynajmniej w warukach naszej strefy. W klimatach ciepłych osiągają one znacznie wyższe cyfry. Czyniono próby szczepienia ziemi kulturami tych bakteryj, nie dały one jednak naogół pozytywnych rezultatów.

Rozstrząsając kwestję znaczenia tego źródła azotu w bilansie azotowym gleby, podnieść należy, że było ono niejednokrotnie przeceniane. Wprawdzie przyznać się musi, iż drogą tą wzbogaca się gleba w pewne *quantum* azotu, zwłaszcza przy stworzeniu odpowiednich warunków rozwoju dla mikroorganizmów w postaci starania o jak najlepszą kulturę roli drogą mechanicznej uprawy i wprowadzeniem ugorów czarnych lub obsianych, korzystnych zwłaszcza dla działalności azotobaktera; z drugiej jednak strony wziąć trzeba pod uwagę, iż do należytej działalności tych mikroorganizmów, do związania pokaźniejszych ilości azotu, wymagają one wprowadzenia do gleby tak znacznych ilości substancji organicznej, służącej im za pożywkę, jakimi w normalnych warunkach w praktyce się nie operuje.

W praktyce okazuje się często potrzeba dodatkowego zasilenia gleby w azot, już to celem dopełnienia braku tego nawozu, już to poratowania osłabionych ozimin etc. W tym wypadku użyć się musi sztucznych nawozów azotowych, przy całym szeregu których spotykamy się znów z kwestją wiązania azotu, drogą jednak czysto chemiczną.

Z postępu rolniczego.

Środki ochronne przy stosowaniu azotniaku. Dr. I. Kosiński: »W kwestji azotowej w Królestwie Polskim«, str. 17—19, podaje bardzo ciekawe spostrzeżenia, obserwowane przy produkcji i stosowaniu azotniaku. Między innemi spotykamy tam następujący ustęp: Zwrócić wreszcie musimy uwagę, na obserwacje podane przez dr. F. Koelscha, który zauważył u robotników, pracujących w fabrykach azotniaku występowanie gorączki, objawów febrycznych, bicie serca i duszenie, ale jedynie u tych, którzy w czasie pracy używali napojów alkoholowych. Kto ma zaem do czynienia z azotniakiem wapniowym, nie powinien w czasie, kiedy się z nim styka, używać żadnych alkoholowych trunków, ani piwa, ani wina, a tem mniej wódki. Powstrzymywać zatem należy robotników w czasie pracy z azotniakiem wapniowem, czy to przy mięszaniu go z innemi nawozami, czy przy wysiewie, do używania gorących trunków. Nie stwierdzono wprawdzie, jaka jest przyczyna tych słabości, ale prawdopodobnie powoduje ją cjanamid, znajdujący się w azotniaku. Mimo szkodliwego działania tego związku tak dla ludzi, jak zwierząt, mniejsze jego ilości, nawet przez dłuższy czas zadawane, nie okazały się dla życia niebezpieczne. Stwierdzono, że dla zwierząt nawet większe ilości azotniaku nie były zabójcze, zaś dla ludzi przypuszczają, żę zabijająca dawka wynosi 10 gr, a więc ilość ta do organizmu dostać się nie może. Nie jest zatem azotniak więcej niebezpieczny, aniżeli saletra lub nawet sól kuchenna, która zadawana przez czas dłuższy w dawkach, przekraczających pewną granicę, może wywoływać poważne zaburzenia w organizmie.

Drugą ujemną stroną azotniaku jest w pewnych warunkach jego skłonność do szybkiego tracenia azotu. Nawóz ten, jako hydroskopijny, przyciągając łatwo wilgoć powietrza, ulega rozkładowi, przyczem tracąc azot, wzbogaca się w szkodliwy dwucjanamid. Równocześnie zwiększając swoją objętość, spowoduje pękanie worków, lub toreb papierowych w jakich w ostatnich czasach najczęściej jest wysyłany. Przechowywany pierwotnie w bla-

szanych puszkach, tym szkodliwym wpływom nie podlegał.

Straty, wynikające z tego powodu, najłatwiej występują przy przechowywaniu azotniaku w miejscach niedostatecznie suchych i stosownie do warunków wynosić mogą połowę i więcej całej ilosci azotu. Z tego też powodu najpraktyczniej będzie sprowadzać tylko tę ilość, którą naraz ma się zamiar w gospodarstwie użyć. W wypadku jednak konieczności przechowywania doradzają, jako najlepszy sposób (Wagner, Gerlach), warstwowanie go z kainitem i żużlami, sypiąc na warstwę kainitu azotniak, na niego zaś żużle i powtarzając to warstwowanie w miarę potrzeby. Z chwilą zużytkowania nawozów, odcina się w poprzek odpowiednią ilość warstwowej masy, przerabia oddzielnie i wysiewa. Straty na azocie, dzięki ochronnemu działaniu żużli, przy takim przechowywaniu są albo minimalne, albo zupełnie ich niema. Przechowywanie, zwłaszcza znaczniejszych ilości azotniaku, bez środków zapobiegawczych jest jeszcze niebezpieczne wskutek możliwego samozapalenia się nawozu. Obecność nawet nieznacznych ilości węgliku wapniowego w azotniaku, niezamienionego w czasie fabrykacji na cjanamid wapniowy, może być przyczyną wytworzenia się pod wpływem wilgoci gazu acetylenowego, który nawet bez zetknięcia się z płomieniem może się zapalić i być powodem pożarów. Ten wypadek nastąpić może wtenczas, gdy w nawozie, wskutek niestarannej fabrykacji znajdują się choćby ślady zanieczyszczeń w postaci połączeń fosforu, które przy zetknięciu z wilgocią wytworzą fosforowodór, zapalający się przez zmieszanie z gazem acetylenowym.

Tępienie ognichy azotniakiem. Co do wartości azotniaku, jako środka tępiącego ognichę, zapatrywania są dość podzielone. Według Münzingera działanie azotniaku w niszczeniu ognichy nie dorównywa roztworowi siarczanu żelaza. Nawożenie zbóż jarych po zasiewie nie da się pogodzić z równoczesnym niszczeniem chwastów. Ognichę zaleca się posypywać, gdy ma 4—6 listków; wtedy zboże jare już zanadto postąpiło w rozwoju, aby mogło należycie wykorzystać takie spóźnione nawożenie azotowe. Następnie okoliczności towarzyszące przy wysiewia azotniaku w tych różnych celach, są odmienne w każdym wypadku. Dla celów nawozowych, radzi się sypać azotniak na suche rośliny przy pochmurnym dniu, gdy spodziewany jest rychły deszcz i zaraz go zabronować; natomiast gdy chodzi o niszczenie ognichy, konieczne jest siać wczesnym rankiem na rośliny pokryte obfitą rosą, gdy spodziewana jest słoneczna pogoda. Azotniaku wysianego w tym ostatnim celu nie można przykrywać bronowaniem. Miarodajny co do użycia azotniaku dla tępienia chwastów będzie oczywista brak lub obecność przyrządów do rozpylania siarczanu żelaza, oraz stosunek cen obydwóch środków niszczących. Ilość wysiewu w celu niszczenia ognichy nie powinna przekraczać 100 kg na ha nieoliwionego azotniaku.

Drobne porady gospodarcze.

Jak się obchodzić z azotniakiem? Do należytego wydatnego działania azotniaku niezbędne są pewne ostrożności w przechowywaniu, w wysiewie i w użyciu tegoż pod poszczególne ziemiopłody. Przechowywanie azotniaku nastręcza pewne trudności, to też najlepiej każdorazowo sprowadzać tyle, ile potrzeba do natychmiastowego wysiewu. Nie zawsze to jest jednak możliwe, czasem wypadnie pewne ilości przechowywać przez czas dłuższy. Azotniak należy magazynować w środowisku absolutnie suchym. Przy ułatwionym dostępie wilgoci i bezwodnika węglowego znaczna część azotu może przejść w dwucjanamid. Przechowujemy azotniak albo w workach, albo też luzem. Przed zamagazynowaniem należy worki zawiązać w ten sposób, aby wewnątrz zostawić dużo wolnej przestrzeni. Pod wpływem wilgoci i bezwodnika węglowego wapno w azotniaku pęcznieje i wory pękają, wogóle pod gryzącym działaniem nawozu worki bardzo szybko się psują. Worki należy ułożyć pionowo ściśle jeden obok drugiego, a całość okryć dobrze słomą. Lepsze wyniki daje przechowywanie azotniaku luzem. Zawartość worków wysypuje się na jeden stos, okrywa próżnymi workami, a następnie grubą warstwą słomy, która dobrze izoluje od otaczającego powietrza. Dobrze jest także przechowywać z tomasyną. Sypiemy wtedy warstwę tomasyny, następnie warstwę azotniaku, znowu warstwę tomasyny i tak kolejno na wierzchu winna się znajdować warstwa tomasyny; tak ułożony nawóz można bez zmian magazynować przez kilka miesięcy.

Wysiew azotniaku przedstawia pewne trudności z powodu znacznego rozpylenia tego nawozu, oraz gryzących jego własności. Oliwienie azotniaku nie zupełnie wyklucza kurzenie podczas siewu. Przy wysiewie maszynowym, najlepiej siewnikiem »Westfalja«, dobrze jest umieścić na skrzyni wysiewnej płachty zwisające do ziemi, w celu uchronienia nawozu od porywania przez wiatr. Przy wysiewie ręcznym trzeba zwracać uwagę na równomierne rozmieszczenie azotniaku na powierzchni roli. Równy wysiew i należyte rozmięszanie azotniaku z glebą należą do czynników, wpływających również na korzystny przebieg procesu rozkładu i przemiany na związki pożywne dla nawożonych roślin. Robotników zatrudnionych przy wysiewie należy starannie ubezpieczyć przed gryzącym działaniem azotniaku. Oczy należy osłonić specjalnemi okularami ochronnemi. Fabryka dołącza do każdego 15-tonnowego wagonu bezpłatnie dwa specjalne ubrania i dwie pary okularów. Ręce pracujących należy ubezpieczyć rękawicami, ewentualnie warstwą tłuszczu, którym dobrze jest powlec również twarz i szyję. Spodnie należy starannie uwiązać u dołu, aby utrudnić dostęp gryzącego pyłu do skóry. W dniu wysiewu winni robotnicy wstrzymać się od używania jakichkolwiek napojów alkoholowych, które w tym czasie szczególnie szkodliwie oddziałują.

Ze względu na szkodliwe działanie na rośliny uprawne w pierwszym stadjum jego rozkładu w glebie należy siew azotniaku wykonać na kilka dni przed siewem rośliny uprawnej. Im własności gleby, stan jej kultury, ciepłota i stosunki wilgotności pomyślniejsze dla procesu rozkładu i przemiany azotniaku tem rychlej może nastąpić siew rośliny po wysiewie nawozu. Na glebach czynnych zasobnych w wapno w miarę wilgotnych w ciepłym położeniu wystarczy 7—8 dni; na glebach piasczystych przepuszczalnych trzeba zachować termin 8—14 dni. Nawożenie zbóż ozimych po zasiewie, oraz nawożenie łąk i pastwisk należy uskutecznić przed obudzeniem się wegetacji; gdy to czasem jest niemożliwe z powodu wczesnej nagłej odwilży, lepiej jest odczekać, aż oziminy dobrze ruszą, gdyż roślinki w pierwszych dniach po obudzeniu się do wiosennej wegetacji są bardzo wrażliwe na gryzące działanie azotniaku. Należy unikać siewu na mokre rośliny z wyjątkiem gdy chodzi o niszczenie chwastów.

Do wysiewu można użyć siewnika rzędowego, używanego do siewu nasion. Po wysiewie należy azotniak natychmiast ziemią przykryć, aby uchronić się przed utratą lotnego amoniaku i niepożądanym kierunkiem rozkładu azotniaku. Przykrywać można dowolnem narzędziem, kultywatorem, broną sprężynową lub zwykłą albo też płytką orką. Głębokość przykrycia zależna jest od grubości warstwy, w której najobficiej żyją bakterje azotowe. Na glebach piasczystych, mało zasobnych, należy przykrywać płycej niż na żyznych glinkach.

W ostatnich czasach zalecają rzędowy siew azotniaku przy nawożeniu okopowych, szerokie odstępy między rzędami roślin ułatwiają wysiew i przykrycie ziemią, przyczem ma być dosyć czasu na rozkład i przemianę azotniaku, na związki przyswajalne, zanim cjanamid dojdzie do korzeni roślin. Zwłaszcza na glebach, gdzie są sprzyjające warunki dla bytowania i działania bakterji azotowych rzędowy siew azotniaku mógłby znacznie ułatwić zastosowanie tegoż w nawożeniu okopowych.

Nawożenie zbóż ozimych azotniakiem odbywa się w rozmaity sposób. Na glebach zwięzłych, mało przepuszczalnych, można całą ilość dawać w jesieni, gdyż w tych warunkach nie ma zbytniej obawy o straty w azocie przez wypłukanie. W innych warunkach dobrze jest część nawożenia azotowego dać w postaci azotniaku na jesieni, resztę na wiosnę w postaci saletry, gdyż w naszych warunkach klimatycznych bardzo trudno o stosowną porę do wysiewu azotniaku przed obudzeniem się oziminy do wiosennej wegetacji i do przykrycia nawozu bronowaniem.

Pod zboża jare wysiewamy azotniak przed siewem rośliny nawożonej. Owies znosi duże ilości azotniaku, przyczem rozwija się bardzo silnie. Dawki do 200 kg na 1 ha dały dobre wyniki. Na glebach lżejszych trzeba przestrzegać wcześniejszego wysiewu azotniaku. Jęczmień z powodu swego krótkiego okresu wegetacyjnego nie wyzyskuje dobrze azotniaku. Trzeba zatem siew nawozu uskutecznić znacznie wcześniej, conajmniej na jakie dwa tygodnin przed siewem jęczmienia. Pszenica jara opłaca również duże ilości azotniaku podobnie jak owies.

Ziemniaki lepiej zazwyczaj wyzyskują azot azotniaku, niż saletry. Wymagają one przez cały czas wzrostu stale działającego nawozu azotowego, a takim właśnie jest azotniak, to też nie tylko plony są pokaźne, ale i kłęby są duże, zdrowe, o wysokiej zawartości skrobi. Buraki również można forsować azotniakiem przy uprawie na oborniku. Opłacają dawki do 300 kg na 1 ha. Ze względu, że buraki w pierwszych okresach rozwoju wymagają znacznej ilości przyswajalnego azotu w glebie,

ależy siew azotniaku uskutecznić możliwie najwcześniej; na glebach lżejszych należy pospieszyć z wysiewem azotniaku przynajmniej na jakie dwa tygodnie przed siewem buraków. Zalecane od niedawna dzielenie nawożenia azotniakiem na dwie części, z których jedną zwykle $^1/_2$ wysiewa się przed siewem buraków, a drugą rzędowo przed pierwszem motyczeniem, nie zostało jeszcze należycie w naszych warunkach wypróbowane. Pewniejsze wyniki można osiągnąć, gdy drugą połowę nawożenia damy w postaci saletry, zwłaszcza, że buraki przy użyciu saletry szczególnie dobrze plonują.

Inż. Zygmunt Golonka.

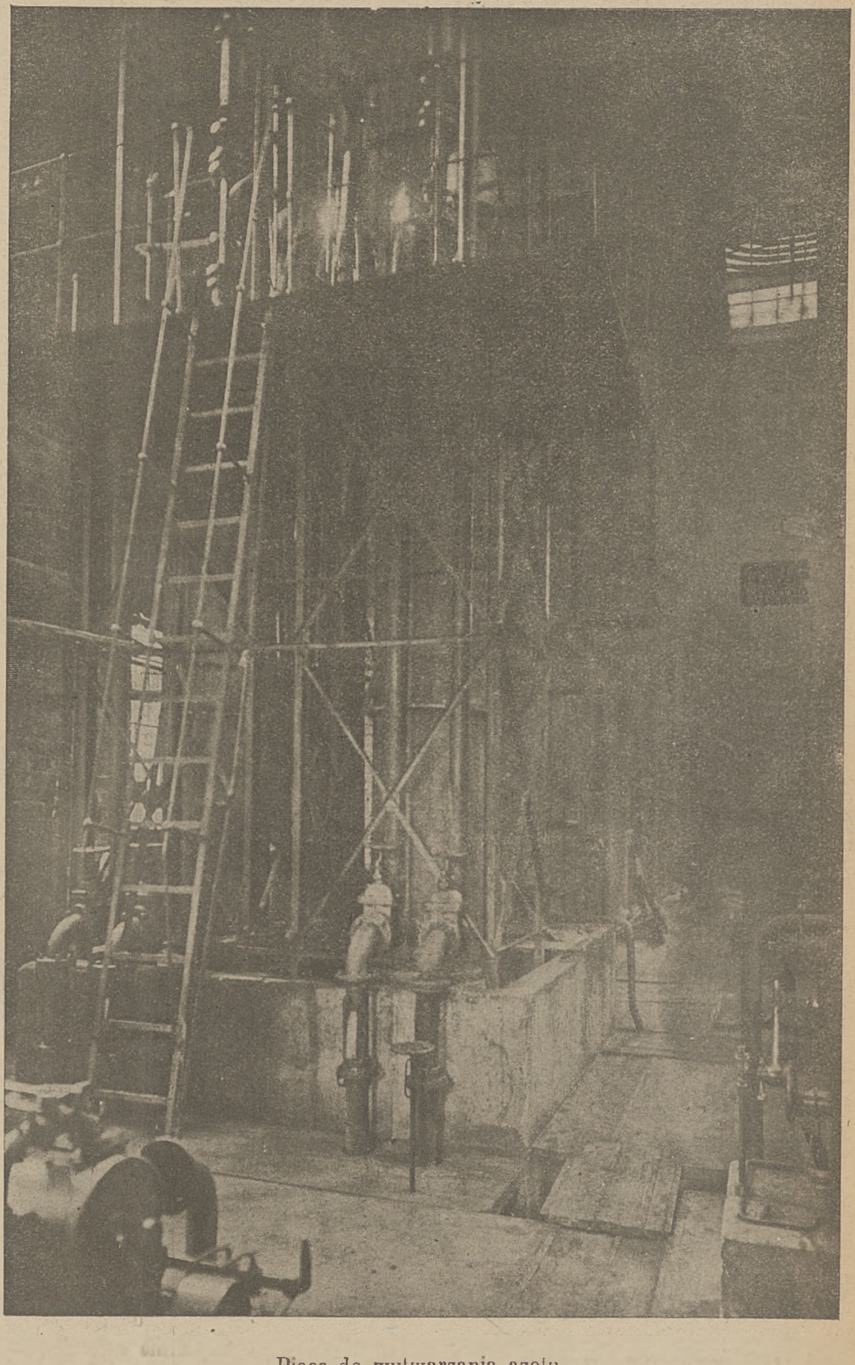
Przegląd krytyczny wydawnictw.

Azotniak, napisał dr. K. Celichowski, Poznań. Ulotna broszura streszcza sposób stosowania azotniaku przedewszystkiem pod poszczególne rośliny w odniesieniu do rozmaitych typów gleb, spotykanych w naszych warunkach gospodarowania. Broszura obejmuje niemniej sposób produkowania azotniaku w fabryce w Chorzowie, jego własności jako nawozu azotowego, otrzymywanego przez działanie azotu, związanego z powietrza, po usunięciu z tegoż tlenu, na drobno sproszkowany węglik wapnia (karbid), produkt otrzymany z węgla i wapnia. Celem broszurki jest zaznajomienie najszerszych warstw rolniczych z azotniakiem, wytłómaczenie jego opłacalności, przy równoczesnym braku jakichkolwiek wątpliwości odnośnie do jego stosowania, i rozproszenie niczem niewytłómaczonych uprzedzeń, jakiemi niestety wielu jeszcze rolników praktyków, nieobznajomionych z tym nowym bądź co bądź nawozem azotowym, kieruje się w odniesieniu do tego cennego środka nawozowego. *Lit.*

Azotniak i jego zastosowanie w praktyce rolniczej, nakładem Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie, Lwów, 1922. Rzecz ujęta w formie zwięzłej broszury stanowi praktyczny zbiór porad i wskazówek, tyczących się stosowania azotniaku przy jego wysiewie, przechowywanie i obchodzenia się z nim w gospodarstwie. Zaletą jej jest to, że ujmuje w kilku zasadniczych rozdziałach wszystko to co jest potrzebne rolnikowi praktykowi przy obchodzeniu się z tym cennym nawozem azotowym, który, znajdując się w wielkich ilościach u nas w Polsce, może w zupełności zastąpić drogie, i trudne do otrzymania w dzisiejszych warunkach, nawozy azotowe (n. p. saletrę chilijską). Broszura ta z tego też względu powinna znaleść się w ręku każdego postępowego rolnika praktyka, szczególnio drobnego, tembardziej, że napisana w formie przystępnej, jasnej i treściwej, stać się może niewątpliwie cennym poradnikiem gospodarczym. Jak się dowiadujemy, broszurę wydaje bezpłatnie Biuro Rolnicze Państwowej Fabryki Związków Azotowych we Lwowie, ul. Kopernika l. 20, I. piętro, stojąc na słusznem stanowisku konieczności udostępnienia jej nawet najszerszym kołom rolników. Przyczyni się to prawdopodobnie do spopularyzowania azotniaku, skutkiem czego niebawem będziemy nasze potrzeby w kierunku nawozów azotowych pokrywać głównie produktem własnym.

Z działalności władz i inst. roln.

W sprawie wystaw rolniczych. Dnia 5 stycznia b. r. odbyło się z inicjatywy Ministerstwa Rolnictwa i D. P. i przy uczestnictwie delegata tegoż (Romualda Ostowskiego) w biurach Wydziału Rolnictwa i Weterynarji tutejszego Województwa, zebranie przedstawicieli Wschodnio-Małopolskich organizacyj rolniczych w sprawie organizowania wystaw i pokazów rolniczych. Ministerstwo Rolnictwa bowiem uznając doniosłość wystaw i pokazów rolniczych dla rozwoju tak całości naszej produkcji rolniczej, jakoteż poszczególnych jej działów, podjęło inicjatywę w tym kierunku, co należy podnieść z uznaniem, i oświadczyło gotowość finansowego poparcia tej akcji, wyjednawszy w Ministerstwie Skarbu odpowiednie na ten cel fundusze. Celem ustalenia programu prac z organizowaniem wystaw i pokazów rolniczych, związanych dla całego obszaru Rzeczypospolitej, przedstawił delegat Ministerstwa Rolnictwa zebranym, ramowy projekt takichże wystaw, opracowany przez Ministerstwo Rolnictwa, poddając go krytyce zainteresowanych organizacji celem uzupełnienia, względnie poczynienia zmian w poszczególnych punktach rzeczonego projektu. Na czoło dyskusji wysunęła się sprawa proponowanej przez Ministerstwo klasyfikacji wystaw na ogólno krajowe, okręgowe i obrotowe, przyczem oświadczono się jednogłośnie przeciw wystawom rolniczym ogólno-krajowym, wychodząc z założenia, że urządzanie wystaw specjalnie rolniczych na tak wielką skalę, jak z powyższego określenia wynika, pociągnęłoby za sobą bardzo znaczne wydatki, a nie miałoby racji ze względu na to, że o ile chodzi o przedstawienie całokształtu wytwórczości rolniczej we wszyskich jej dziedzinach na całym obszarze Rzeczypospolitej, względnie na obszarze kilku województw, to nadają się do tego wystawy powszechne, na których wśród innych gałęzi produkcji krajowej i rolnictwo swojskie znalazłoby odpowiednie umieszczenie. Niemniej sprzeciwili się zebrani proponowanemu przez Ministerstwo podziałowi na okręgi, złączone z sąsiednich Województw dla celów organizacji wystaw okręgowych, a natomiast oświadczyli się za przyjęciem dla wystaw okrę-



Piece do wytwarzania azotu.

gowych istniejącego podziału administracyjnego. Szczególniejszą wagę przywiązywali obecni do wystaw obwodowych, obejmujących produkcję rolniczą i hodowlaną kilku powiatów i do pokazów rolniczych, które dałyby możność szerokim warstwom rolniczym, a w szczególności włościaństwu przedstawienia rezultatów swojej pracy.

Celem dokładnego zaznajomienia zwiedzających wystawę włościan, względnie właścicieli mniejszych gospodarstw, z poszczególnemi działami, oświadczono się za organizowaniem wycieczek na takie wystawy, połączonych z wykładami, w myśl propozycji Ministr. Roln. Organizowaniem wystaw i pokazów rolniczych zajmią się organizacje rolnicze, które za pośrednictwem swoich organów przeprowadzą przegląd produkcji rolniczej, danego okręgu lub obszaru, i zakwalifikują nadający się na wystawę materjał.

Po za subwencjonowaniem wystaw rolniczych w stosunku do ogólnych kosztów w wysokości 25% na budowle stałe, 25% na budowle rozbieralne, 50% na propagandę i 25% na najem i administrację, przewiduje Ministerstwo nagrody dla wystawców w formie dyplomów zasługi, dyplomów uznania, medali złotych, srebrnych i bronzowych, listów pochwalnych i premij pieniężnych, o których zadecyduje komisja, w skład której wchodzi delegat Ministerstwa Rolnictwa i D. P.

Celem zapoczątkowania akcji, już w roku bieżącym, zwrócił się delegat Ministerstwa Rolnictwa do zebranych przedstawicieli organizacyj rolniczych z wezwaniem przedłożenia Ministerstwu, za pośrednictwem województw, do dnia 15. stycznia wniosków, z podaniem dwuch miejscowości, w którychby wystawę, względnie pokaz, w roku bieżącym należało urządzić.

Nasiona kwalifikowane i uznane przez Sekcję nasienną Tow. Gosp. Wschod. Małop. we Lwowie. Powołując się na naszą notatkę, pomieszczoną w zeszycie 2 naszego pisma, podającą spis odmian owsa zakwalifikowanego, względnie uznanego, umieszczamy poniżej spis odmian żyta, pszenicy jarej, jęczmienia i grochu z tem, że cyfry rzymskie odnoszą się do jakości odsiewu, arabskie do ilości hektarów zakwalifikowanego plonu.

I. Żyto jare:

Odmianę »Petkus« posiada p. Fr. Chmura, Mołoszkowice, stacja kolewa Kamieniobród, I, 1.

II. Pszenica jara:

Odmianę »Najrychlejsza Bensinga« posiadają pp.: Iza Cieńciała, Wołowe—Stare Sioło I, 0·56; br. Juljan Brunicki, Podhorbe—Stryj, I, ½; hr. K. Lanckoroński, Komarno, II, 25; Marja Urbańska, Tartaków—Sokal, I, 24.

Odmianę »Kitnowska« posiada br. Juljan Brunicki, Podhorce—Stryj, I, ½.

Odmianę »Hildebranda« posiada p. Kazimierz Pogonowski, Łopuszna Mała—Kańczuga, II, 1.

Odmianę »Ostka Stieglera« posiada p. Teodor Kozicki, Lacka Wola—Mościska, II, 2.

Odmianę »Strubego« posiada p. Stanisław Sobolewski, Molechów—Laszki—Dublany, III, 12.

Odmianę »April Bearded« posiada p. A., Niemirowska—Koszyłowce Tłuste, II, 3.

III. Jęczmień jary:

Odmianę »Imperial« posiadają pp.: T-wo Gospodarskie Bieńkowa Wisznia—Rudki, II, 7; br. Juljan Brunicki, Podhorce—Stryj, I, ¾; H. Pawlikowski, Nikłowice—Sądowa Wisznia, II, 6; H. Pawlikowski, Michalewice—Rudki, II, 14, ks. K. Lubomirska, Bakończyce—Przemyśl, II, 9; Bracia Gartenberger, Lubieńce, II, 3; dr. Hlavaty, Witków—Bełz, II, 10; Marja Urbańska, Tartaków—Sokal, I, 19; hr. Badeniowa, Nowosiółki Gość.—Rudki, I, 8; br. de Vaux, Chodorów, II, 4; ks. Lubomirski, Rozwadów, II, 19; hr. Jan Tarnowski, Wróblewice—Dobrowlany, (dalszy) 15.

Odmianę »Kutnowski« posiadają pp.: ks. Lubomirski, Przework, oryg., 6; hr. Leon Rzewuski, Borsuki—Łanowce, I. 35.

Odmianę »Hanna« posiadają pp.: hr. W. Dzieduszycki, Zarzecze—Jarosław, II, 23; K. Pogonowski, Łopuszka Mała—Kańczuga, I, 2½; ks. Lubomirska, Bakończyce—Przemyśl, II, 9; E. Wolski, Hawłowce Górne—Jarosław, II, 12½; A. Dworki, Hawłowice Dolne—Jarosław, I, 7; dr. Kraiński, Perespa—Sokal, II, 23.070, 1·75; M. Szotarski, Iwanówka—Trembowla, IV, 12; ks. Paweł Sapieha, Siedliska—Rawa Ruska, II, 1¾; A. Szumowski, Zamlicze—Bubnów, I, 19; Oskar Rudziński, Osiek—Oświęcim, II, 3½; ks. Lubomirski, Rozwadów, II, 28.

Odmianę »Cesarski« posiada p. Teodor Kozicki, Lacka Wola—Mościska, II, 1.

Odmianę »Hanchen« posiada p. Czaykowski, Zadubrowce—Zabłotów, IV, 3¾.

Odmianę »Hanusia« posiada hr. Krasicki Chołoniów—Stojanów, 14·55.

IV. Groch:

Odmianę »Folger« posiada ks. Karolina Lubomirska, Bakończyce—Przemyśl, II, 19.

Odmianę »Victoria« posiadają pp.: ks. Karolina Lubomirska, I, 5½; Marja Urbańska, Tartaków—Sokal, I, 12; hr. Badeniowa, Nowosiółki Gość.—Rudki, III, 10.

Odmianę »Fleminga« posiada p. Marja Urbańska, Tartaków—Sokal, I, 6.

Wieści rolnicze z kraju i zagran.

Znamienna uchwała. Czytamy w »Słowie Radomskiem i Kieleckiem«, że Ogólne Zebranie Radomskiego Oddziału Związku Ziemian w dniu 3 stycznia 1923 r. uchwaliło:

1. Zobowiązać swoich członków do podjęcia najdalej idących usiłowań celem przerwania stosunków handlowych z żydami, oddawania produktów rolnych jedynie kupcom polskim i polskim organizacjom handlowym, nieposługiwania się rzemieślnikami żydami i wytworzenia niezbędnych nowych polskich placówek handlowych.

2. Wyłonić Komisję z 3-ch członków Związku dla wykazywania producentom rolnym miejsc zbytu i zakupna wszelkich produktów, opinjowania o zarzutach stawianych poszczególnym członkom w związku z powyższą akcją i przedstawienia odnośnych wniosków Zarządowi Związku celem zastosowania odpowiednich represji.

3. Polecić powołanej Komisji wejść w ścisły kontakt z Radomskim Komitetem: »Swój do Swego«.

Konkurs na dostawę maszyn dla obróbki lnu. Łotewskie Ministerstwo Przemysłu i Handlu rozpisało na dostawę maszyn do obróbki lnu konkurs, który się odbył między 21 a 27 stycznia 1923 r. W konkursie tym uczestniczyły także firmy polskie.

Stosunki handlowe Belgji z Polską. Konsulaty polskie w Belgji notują stosunkowo bardzo liczne wyjazdy kupców belgijskich do Polski celem zakupu drzewa, produktów naszego przemysłu rolnego i wszelkiego rodzaju surowców.

Import drzewa z Polski do Belgji przedstawia się już poważnie; niestety, urzędowa statystyka belgijska tego nie uwydatniła tak, że odnośne cyfry są całkowicie fikcyjne i znacznie niższe, niż w rzeczywistości.

Belgja eksportuje od nas maszyny i nawozy sztuczne. Transakcje wzajemne byłyby o wiele większe, gdyby nie warunki walutowe i dostawa (żądania loco fabryka, a nie franko granica lub Gdańsk).

Poradnik gospodarczy.

Pytanie 13. Gdzie można nabyć części składowe do kosiarki firmy Jones Mower? *H. W.*

Pytanie 14. Gdzie można nabyć względnie zamówić małą turbinę wodną na 1—2 HP. *H. W.*

Pytanie 15. Jaki gatunek owsa i jęczmienia byłby najodpowiedniejszy do siewu w powiecie na pograniczu między powiatem limanowskim a nowo-sądeckim? (klimat podgórski) i u kogo możnaby odpowiedni gatunek zamówić? *J. W*

Pytaniu 16. Skąd najlepiej sprowadzić ludzi sezonowych i jakie są teraz warunki płacy i utrzymania tychże? *J. W.*

Pytanie 17. Proszę o podanie środka na zneutralizowanie kwasów żołądkowych, przy karmieniu bydła brahą, które pod formą wyprysku na nogach, podbrzuszu i wymionach występują u bydła. Przed wojną stosowałem z dobrym skutkiem szlamowaną kredę zadając co dzień bydłu około 2 gramy na sztukę. Proszę o wskazanie gdzie można dostać prawdziwej kredy szlamowanej, a może dziś znane już są lepsze środki zaradcze aniżeli kreda przeciwko tak zwanej »grudzie brażnej« *A. N.*

Odpowiedź na pow. pytanie. W oborach hodowlanych braha niedopuszczalna. W oborach mlecznych, ilość zadawanej, należy regulować stosownie do szkodliwych objawów. Przy wystąpieniu t. zw. »grudy z brahy« zmiana karmy. W razie konieczności skarmiania brahy należy dodawać makuch lniany, otręby żytnie, siano, pozatem kredę szlamowaną. Tę ostatnią można nabyć w Zakładach, przetworów kredowych »Kreda« Lwów, ul. Wolność 12.

Odpowiedź na pytanie 127, w sprawie środka na zniszczenie łasicy łaski.

Bardzo trudno wskazać środek radykalny na wytępienie szkodnika. Łaski bowiem czujne i ostrożne, unikają łapek, a rzucając się tylko na łup żywy, nie tkną nigdy żadnego zatrutego drobiu.

Opowiadał mi hodowca gołębi, że udało mu się raz jeden struć łaskę, a to tym sposobem, że spłoszywszy ją, w ciepłą jeszcze ofiarę zadożył strychninę, pozostawiając gołębia na tym samym miejscu. Łaska wróciła do przerwanej uczty i przypłaciła to życiem, ale był to tylko sporadyczny wypadek.

Jedyną radą jest śledzić łaskę kiedy wychodzi na żer i robić na nią zasadzki ze strzelbą, lub specjalnie w tym celu tresowanemi psami, co szczególnie w Niemczech coraz częściej jest praktykowane. *M. N.*

Odpowiedź na pytanie 135, w sprawie wyboru rośliny pastewnej na piasek.

Najlepiej byłoby wysiać seradellę *(Ornithopus sativus)*. Jest to roślina pastewna jednoroczna, dająca dobry pokos, wymaga jednak obecności kwasu fosforowego w ziemi. O ile zatem pole nie jest bardzo biedne, względnie pod żyto była dana n. p. tomasówka, w takim razie można spróbować wysiewu tej rośliny. Zwracam jednak uwagę, że należy pod nią zakazić pole specjalnemi bakterjami, które otrzymać można w Insty

tucie bakterjologicznym w Poznaniu lub może w Bydgoszczy, względnie zaszczepić ziemię w sposób naturalny, nawożąc ją ziemią ze starego seradeliska. Być może jednak, że udałaby się tam również i koniczyna biała *(Trifolium repens)*, która jednak posiada wartość głównie na pastwisku, o ile zaś grunt jest istotnie wilgotniejszy napewno uda się koniczyna szwedzka *(Trifolium hybridum)*.

O ile zresztą rozchodziłoby się o kilkuletnie użytkowanie paszy, proponowałbym wysiew następującej mieszanki: koniczyny czerwonej 8 kg, koniczyny szwedzkiej 3·5 kg, koniczyny białej 1·5 kg, tymotki 7 kg, rajgrasu włoskiego 6 kg, wszystko na jeden hektar, mieszanka taka dać może pokosy przez dwa do trzech lat.

Możnaby wreszcie wysiać na próbę lucernę piaskową *(Medicago varia)*, o ile jej nasienie byłoby do dostania w handlu! Jest to roślina długotrwała, dająca znakomitą paszę w dość znacznej ilości, jednakże nie znosząca zbyt mokrej gleby.

B. J.

To i owo.

Dlaczego stosujemy nawozy pomocnicze? Nawożąc rolę obornikiem, zwracamy jej zaledwie część składników pokarmowych, pobranych z niej przez rośliny. Jeśli więc nie chcemy dopuścić do stopniowego wyławiania gleby, musimy uciec się do zakupna nawozów z poza obrębu gospodarstwa. Ponieważ obornik nie jest produktem handlowym, pozostaje więc tylko zastosowanie nawozów mineralnych, zwanych sztucznemi lub pomocniczemi. Zawierają one w przeciwieństwie do obornika, który jest nawozem wszechstronnym, jeden tylko składnik nawozowy, pokarmowy i bywają stosowane bądź w celu zastąpienia nawozu stajennego, bądź też w celu uzupełnienia i spotęgowania jego działania, przez dodanie kwasu fosforowego, potasu, azotu, czy wapna, w formie nawozu pomocniczego.

Liczne doświadczenia, przeprowadzone w Polsce, wykazały, że poszczególne nawozy pomocnicze wywołują następujące zwyżki plonów:

	Ziarna	Słomy	Ziemniaków	Buraków cukr.	
1 centnar metr. 16% superfosfatu wywołał zwyżkę . .	75	85	590	800	kg
1 centnar metr. 40% soli potasowej wywołał zwyżkę . .	175	180	950	1000	„
1 centnar metr. 15% saletry wywołał zwyżkę	316	480	1300	18[illegible]0	„

Przytoczone cyfry wykazują, że największe zwyżki plonów dają nawozy azotowe, zarówno przy zbożach, jak i przy ziemniakach, a w szczególności przy burakach, tak cukrowych jak i pastewnych. Nawozy azotowe zasługują więc na szczególną uwagę rolników, winny być stosowane w daleko większym stopniu, niż to miało miejsce dotychczas, tem bardziej, że mamy teraz do dyspozycji tani i wytwarzany w kraju nawóz azotowy, zwany azotniakiem lub wapnem azotowem.

Z rynków roln. kraj. i zagran.

Ceny drewna zajętego. Rozporządzeniem z dnia 17 stycznia 1923 r. L 341/VII a ex 1923, wystosowanem do wszystkich p. Starostów, ustanowiło województwo stanisławowskie dla swojego okręgu następujące ceny za 1 m³ drewna budulcowego na dniu, zajętego na cele odbudowy, po myśli obowiązujących ustaw i rozporządzeń:

Klasa grubości według średnicy w połowie długości	Świerk, jodła, osika			Dąb			Uwaga
	I	II	III	I	II	III	
do 20 cm	18.000	16.000	14.500	24.000	21.000	19.000	Styczeń 1923
od 21 do 30 cm	28.000	25.000	22.000	36.000	32.000	28.000	
nad 30 cm	32.000	29.000	26.000	—	—	—	

Ceny powyższe obowiązują odnośnie do drewna wydanego w lasach, odległych co najmniej 5 km od stacji kolejowej; przy odległości od stacji 5 - 10 km redukują się ceny o 10%; przy odległości 10—20 km o 15%; 20—30 km o 25%; ponad 30 km o 30%.

Rzymskie liczby w nagłówku tabeli oznaczają klasy, a województwo przypomina w swem rozporządzeniu, że powiaty podzielono na klasy w następujący sposób:

I klasa: Horodenka i Śniatyn.

II klasa: Kołomyja, Stanisławów, Rohatyn, Tłumacz i Żydaczów.

III klasa: Bohorodczany, Dolina, Kałusz, Kosów, Nadwórna, Peczyniżyn, Skole, Stryj i Turka.

Województwo tłumaczy w swem rozporządzeniu, iż nie ustanawia cen dębiny III klasy (to znaczy nad 30 cm grubości), gdyż ta dębina nie podlega zajęciu.

sz.

Na rynku drzewnym daje się odczuwać, jak donosi »AW« brak większych partyj drzewa tartacznego sosnowego, ponieważ zapasy pozostałe z kampanji rębnej 1921-22 stale się wyczerpują, a drzewo z eksploatacji bieżącej pojawi się na rynku w znaczniejszych ilościach dopiero w lutym 1923 r. Stała słota i odwilż utrudnia transport. Wskutek tego ceny drzewa, a zwłaszcza kloców sosnowych wzrastają z dnia na dzień. Żądają już za 1 m³ kloców sosnowych, eksportowych o średnicy w cieńszym końcu od 10'' wzwyż do 130.000 mk. loco wagon stacja nadawcza. Za kloce II klasy, średnicy w cieńszym końcu od 16 cm wzwyż 85.000 Mk i wyżej Za kloce jodłowe i świerkowe 10—15% taniej, chociaż świerkiem interesowała się tylko Francja, a jodła szła na Gdańsk. Za bale sosnowe wyborowe 3'', do 2½×99'', 11'', oferowane w małych partjach żądano 220.000 i wyżej, a za bale mieszane 2'', 2½'' i 3''×6'', 7'', 8'', 9'', 10'' i 11'' z małym oflisem i zasinieniem 180.000 i wyżej loco wagon stacja nadawcza. Bale jodłowe można było kupić po 150.000 Mk za 1 m³. Za sleepery sosnowe w stosunku 30% o przekroju 10''×10'' żądano do 21.000 za sztukę loco wagon stacja nadawcza we wschodnich województwach. Za tymbry mieszane 12''×12'', 13''×13'' i 14''×14'', długości przeciętnej 16'—17' (st. ang) żądano 186.000 Mk i wyżej za 1 m³ na wagonie stacja załadowcza. Podróż umiarkowana. Za baliki francuskie „madiers bastings“ 8×23 cm, 76×225 mm i 65×180 mm z drzewa świerkowego lub sosnowego z małem zasinieniem (15%) i niedużym oflisem żądano minimum 125 fr. loco wagon stacja załadowcza. Za słupy telegraficzne długości do 11 m oferowano 50.000 Mk, powyżej 11 m — 65.000 Mk i wyżej za 1 m³. Za kopalniaki od 2½ do 6 m długości żądano do 35.000 Mk, a nawet wyżej za 1 m³. Za podkłady kolejowe sosnowe na eksport do Danji, Holandji i Anglji przy dużym popycie płacono do 13.000 Mk za sztukę. Za podkłady dębowe francuskie żądano 15.000 Mk, oferowano do 12.000 Mk za sztukę loco wagon stacja nadawcza. Za dębinę w klocach, grubości od 40 cm wzwyż w cieńszym końcu, słój drobny, dąb miękki proponowano na eksport do Angji 320.000 Mk za 1 m³ loco wagon. Za kloce dębowe stolarskie o średnicy srodkowej powyżej 30 cm żądano 200.000 Mk za 1 m³. Za deski dębowe eksportowe, obrzynane do ostrego kantu, materjał stolarski, płacono 400.000 mk za 1 m³ loco wagon. Za kloce olszowe, fornierowe do 80.000 przy dużej podaży, jesionowe do 150.000, bukowe na łaty meblowe 70.000 Mk za 1 m³ loco wagon stacja nadawcza. Za okrąglaki 1 metr dług. świerkowe, t. zw. »papierówkę« płacono do 50.000 Mk za 1 metr przestrzenny. Wskutek wyczerpywania się zapasu osiki rębnej i olbrzymiego popytu zagranicy na surowiec zapałczany, za 1 m³ okrąglaków osikowych od 20 cm średnicy Niemcy płacili 120.000 marek i wyżej. Oczekują zakazu eksportu drzewa osikowego. Za dębowe fryzy posadzkowe surowe żądano 13.000 mk. za 1 m³. Ogólna sytuacja na rynku drzewnym eksportowym ożywiona, a wobec spadku marki mocna tendencja zwyżkowa.

Komunikat centralnej targowicy na bydło we Lwowie.

Od 20 stycznia 1923 r. do 27 stycznia 1923 r. wynosił spęd: wołów 17 sztuk, buhai 26 szt., krów 416 szt., jałownika 206 szt., razem 665; cieląt 448 szt., baranów — szt., świń mięsnych 1002 szt.

Płacono za 1 kg żywej wagi: woły — Mk; buhaje 2000—2600, 1500—2000, 800—1500 Mk; krowy 2000—2600, 1500—2000, 800—1500 Mk; jałownik 2000—2600, 1500—2000, 800—1500 Mk; cielęta 2200—2800 Mk; barany — Mk; świnie mięsne 3800—4600 Mk.

Siano 1 q: 28000—50000, słoma 1 q: 15000—28000.

Notowania giełd zbożowych.

Ceny rozumieć należy w tysiącach marek pol.

LWÓW (ceny za 100 kg, bez podatku spożywczego, loco stacja załadowcza).

26 stycznia: żyto —·— do —·—, (—·— loco Lwów), owies —·— do —·— (—·— loco Lwów).

31 stycznia: Pszenica 112·— do —·—, żyto 76·— do 89·—, jęczmień browarny —·— do —.—, jęczmień zwykły —·— do —·—, owies 73·— do 75·—, kukurudza —·— do —·—, groch —·— do —·—, fasola —·— do —·—.

KRAKÓW (ceny za 100 kg, bez akcyzy, loco Kraków).

26 stycznia: Pszenica 98·— do 103·—, żyto 74·— do 76·—, owies 75·—

Słabe dowozy, tendencja zwyżkowa.

WARSZAWA (ceny za 100 kg, *loco stacja załadowcza, **loco Warszawa).

25 stycznia: Pszenica pozn.* 120·—, żyto pozn.* 91·— do 92·—, żyto kongres.** 90·— do 90·5, jęczmień browarny pozn.* 71·— do 72·5, owies poznański* jednolity* 71·5 do 73·—, zbierany* 70·—, wyka* 70·—, seradela** 150·—, makuchy lniane* 65·—, otręby żytnie* 47·— do 48·—, ** 49·—, pszenne grube* 54·—.

Obrót ogólny: 695 tonn.

POZNAŃ (ceny za 100 kg, loco Poznań, wagon.).

26 stycznia: żyto 82·— do 85·—, pszenica 90·— do 97·—, jęczmień browarny 62·— do 66·—, owies 63·— do 66·—, otręby żytnie i pszenne 47·—, ziemniaki gorzelniane 6·6 do 0·0, groch polny 85·— do 90·—, jadalny 110·— do 120·—, seradela 120·— do 140.—, hreczka 50·— do 55·—.

Tendencja chwiejna.

Wydawca: Księgarnia Polska B. Połonieckiego, we Lwowie. Redaktor naczelny i odpowiedzialny: prof. Bronisław Janowski
Z drukarni Zakładu Nar. im. Ossolińskich, pod zarządem A. Wierzbickiego.

OGŁOSZENIA.

Rządca ze szkołą rolniczą i dziesięcioletnią praktyką zmieni posadę natychmiast. Poste-restante »Rządca« Gwoździec. 624

Młyn z pytlem cylindrowym, zupełnie nowy, nieużywany, z tego młyn fabrykat szwedzki oryginalny na kamieniach francuskich 24“ — kompletnie zmontowany, cylinder 2 metry długi, kompletny, ale bez gazy — sprzeda Zarząd Dóbr Kuźmina op. Tyrawa wołoska. Cena 2,000.000 Mk bez zobowiązania. 668

Administrator rutynowany, mający szkołę rolniczą i wieloletnią praktykę, oraz rekomendację znanych gospodarzy, przyjmie samoistny zarząd większego majątku. Zarzycki-Cieszanów. 667-7

Księgarnia Polska B. Połonieckiego we Lwowie poleca:

ROK MYŚLIWEGO

Rzecz dla myśliwych i miłośników przyrody z przedmową Józefa Weyssenhoffa

250 rysunków autora, z tych 12 na osobnych tablicach. — Cena w ozdobnej oprawie
658 Mk 19.200.—

Zarządca gospodarczy, ukończony Dublańczyk, z dwudziestoletnią praktyką gospodarczą, ostatnich 16 lat w Ordynacji hr. Dzieduszyckich, odbył praktykę pod kierownictwem Jana hr. Mycielskiego, który może udzielić referencji, poszukuje od zaraz lub później posady na ordynarję, samodzielnej lub pod kierownictwem. Łaskawe zgłoszenia pod »Zarządca 666« do administracji. 666

Maszynista i kierownik pługów motorowych, przeprowadzający wszelkie reperacje narzędzi rolniczych, poszukuje posady od 1. marca lub kwietnia. Zgłoszenia: Marjan Czerkawski, Mijaczów p. Myszków. 665

PASY TRANSMISYJNE SKÓRZANE

oraz wszelkie gatunki skór krajowych i zagranicznych

:-: poleca najtaniej :-:

FIRMA

HURTOWNY SKŁAD SKÓR

SALOMON WINTER

LWÓW, Żółkiewska 5. — Telef. 722.

670

Zarząd dóbr Łąki p. Frysztak (Łączki Jagiell.), poszukuje rządcy ekonomicznego, nieżonatego, ze średniem wykształceniem zawodowem lub dłuższą praktyką. 664

Poszukuje się pisarza ekonomicznego z niższą szkołą rolniczą i praktyką. Podania z wymienieniem warunków, odpisami świadectw i referencjami wnosić do Zarządu Dóbr w Raju p. Brzeżany. Nieuwzględnione pozostaną bez odpowiedzi. 661

Rządca-ekonom ze średnią szkołą agronomiczną, długoletnią praktyką we wzorowych gospodarstwach poszukuje posady zarządcy folwarku od 1 marca 1923. Zgłoszenia pod »M. N.« poste-restante Gródek Jagielloński. 662-6

Zarząd dóbr Chorostków polski, poczta Halicz, sprzeda siewnik do sztucznych nawozów, kupi płużki i planety, siewnik szerokorzutny. 663

Buhaj pełnej krwi, rasy nizinnej, czarno-srokatej, z doskonałym rodowodem zaraz do sprzedania. Zarząd dóbr Łopuszka Wielka p Kańczuga. 654-7

Rolnik teoretycznie i praktycznie wyszkolony, 17 lat w dwuch majątkach — przyjmie odpowiednią posadę. Zgłoszenia do Administracji pod »Gospodarz 659«. 659 6

Zarządca folwarku z teorją i 15-letnią praktyką gosdodarczą, kilkunastoletni pobyt w jednym majątku, zamiłowany rolnik, dobry hodowca koni i bydła, z bardzo dobremi świadectwami i poważnemi referencjami, poszukuje posady od zaraz. Łaskawe zgłoszenia pod »Zarządca 674« do Administracji 674-6

Warsztaty kołodziejsko-kowalskie i Fabryka powozów

WŁADYSŁAW NEUMAN

Kuźmina op. Tyrawa wołoska, st. kol. Załuż (obok Sanoka)

Wózki resorowe na 2 siedzenia z budą automobilową — oraz wszelkie pojazdy luksusowe i do codziennego użytku.

ODNOWIENIA NAPRAWY ZAMIANY

Biuro sprzedaży i wszelkie informacje również
669 u WP. Giebułtowicza w Dobromilu.

Młyny wodne i motorowe projektuje, buduje i urządza jedyny w Małopolsce przedwojenny **Zakład budowy młynów Inż. M. Głowińskiego w Tarnopolu.** Własne warsztaty. — Skład walców, kamieni, maszyn młyńskich, gazy etc. Turbiny, Motory. 550

Do sprzedania buhaj czystej krwi, rasy czerwonej polskiej, pochodzący z obory zarodowej w Rabie Wyżniej, 3-letni, zdatny do chowu, zaprzęgany i bardzo łagodny. Zarząd dóbr Niskołyży p. Uście zielone. 651-6

Absolwent śląskiej szkoły rolniczej w Cocobendzu, kawaler, lat 24, z praktyką w dobrach »Komory Cieszyńskiej«, obecnie samodzielny adjunkt gospodarczy w Małopolsce, zmieni posadę od 1. IV. b. r., najchętniej na osobny folwark. Zgłoszenia z podaniem warunków do Administracji »Rolnika« pod »Ślązak 649«. 649-6

Rymarz wykonuje wszelkie roboty dla P. T. Właścicieli ziemskich; tak wyjazdowe, jako też folwarczne. Uskutecznia zamówienia w jak najkrótszym czasie. Adolf Kluczewski, Lwów, ul. Łyczakowska 20 w podwórzu. 648-XI

Byczki dwuletnie czerwone polskie, koguty i kury czystej rasy Minorki bardzo nośne, króliki czarne parami, dobre na mięso i futro, zaraz do sprzedania. Zarząd gospodarstwa dworskiego Miejsce piastowe p. tamże. 652-7

Fachowiec drzewny z 4-letnią praktyką przy tartakach i praktyką leśną, ze świadectwami zagranicznemi przy 5-gatrowych tartakach za granicą (Tyrol), biegły w języku niemieckim i polskim — szuka odpowiedniej posady jako kierownik tartaku. Łaskawe zgłoszenia proszę nadesłać poste-restante Sambor pod »Fachowiec drzewny«. 653-7

Przypominamy Paniom, że

Wielki Konkurs Robót Ręcznych „Recordu-Świata kobiecego“

Redakcja przełożyła na ogólne żądanie

na MAJ

„WENTYL“ FABR. SKŁAD ARMATUR i ART. TECHNICZNYCH

LWÓW, ul. Gródecka 36. Telefon Nr. 737.

Poleca:

ARMATURĘ do kotłów i maszyn parowych, gorzelń, browarów, rafinerji i kopalń.

RURY gazowe, wodociągowe i łączniki.

METALE i rury: Blachy miedziane, kompozycja i cyna angielska.

PASY skórzane i z sierści wielbłądziej.

USZCZELNIENIA „KLINGERIT“. Pakunki azbestowe i grafitowe,

WĘŻE gumowe, spiralne, parciane.

671-XV

Kupię, wydzierżawię lub obejmę do spółki folwark mały, w pobliżu miasta, nadający się do prowadzenia handlowego przedsiębiorstwa hodowli drobiu na większą skalę. Zgłoszenia przyjmują Zakłady hodowli drobiu ordynacji przeworskiej w Przeworsku. 655-7

MAGAZYN NUT

B. POŁONIECKIEGO we Lwowie,

ul. Klementyny Tańskiej 1

dostarcza wszelkie nuty na prowincję odwrotną pocztą.

606

Adjunkt gospodarczy ze szkołą rolniczą, z $1^1/_2$ letnią praktyką, z dobremi referencjami poszukuje posady zaraz. Łaskawe zgłoszenia z warunkami: Stanisław Szarek, Maniów p. Szczucin pow. Dąbrowa. 656

FIRMA **ANTONI UWIERA** LWÓW ul. Halicka 10, POLECA: w olbrzymim wyborze wszelkie towary bławatne. CENY UMIARKOWANE!

524